

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-340541

(43)Date of publication of application : 24.12.1996

---

(51)Int.Cl.

H04N 7/32

H04N 5/783

H04N 5/92

H04N 7/167

// H03M 7/30

---

(21)Application number : 07-169243

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 12.06.1995

(72)Inventor : YANAGIHARA HISAFUMI

---

(54) TRANSMISSION METHOD  
TRANSMITTER RECORDING METHOD  
RECORDER REPRODUCTION METHOD  
REPRODUCTION DEVICE  
RECORDING REPRODUCTION METHOD AND RECORDING/REPRODUCTION DEVICE FOR DIGITAL DATA

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain variable speed reproduction of a program subjected to scramble processing by eliminating the mixture of I picture data, P picture data and B picture data in a transport packet.

CONSTITUTION: A PES packet of a program A subject to PES packet processing in the unit of variable length by a multiplexer processing section 103A in a coding processing section 100A is fed to a multiplexer processing section 105A via a scramble processing section 104A in which the packet is processed into a fixed length TP packet and the TP is multiplexed to form a stream of the program A. Furthermore a coding processing section 100B conducts almost the similar processing to that by the processing section 100A to generate a stream of a program B. The processing sections 100A, 100B apply packet processing to I picture data, B picture data and P picture data into individual PES packets in the case of packet-processing of a video signal to the PES packet to process the PES packet into the fixed length

TP packet and the TP is multiplexed into a TP stream.

<hr size=2 width="100%" align=center>

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet which packet-ized frame inner code-ized picture data and prediction-coding picture data is packet-ized to a fixed-length transport packet. In performing and transmitting scramble processing to the payload part at least frame inner code-ized picture data, a transmission method of digital data which packet-izes one picture data to 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet shows a packet which contains the above-mentioned frame inner code-ized picture data by a cards port packet header and is characterized by transmitting.

[Claim 2] A transmission method of the digital data according to claim 1 by which a packet which contains the above-mentioned frame inner code-ized picture data by inserting a sequence header by a glue PUOB picture unit being shown.

[Claim 3] A PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet which packet-ized frame inner code-ized picture data and prediction-coding picture data is packet-ized to a fixed-length transport packet. Are the transmission equipment of digital data which performs and transmits scramble processing to the payload part and at least frame inner code-ized picture data. Transmission equipment of digital data provided with a coding processing section coded so that a packet which packet-izes one picture data to 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet and contains the above-mentioned frame inner code-ized picture data by a cards port packet header may be shown.

[Claim 4] Transmission equipment of the digital data according to claim 3 wherein the above-mentioned coding processing section performs processing which shows a packet which inserts a sequence header by a glue PUOB picture unit and contains the above-mentioned frame inner code-ized picture data.

[Claim 5] A PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet which packet-ized frame inner code-ized picture data and prediction-coding picture data is packet-ized to a fixed-length transport packet. In recording a transport stream which performed scramble processing to the payload part on a recording medium, frame inner code-ized picture data, a record method of digital data characterized by what one picture data is packet-ized to 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet and is recorded on a recording medium with a scramble key.

[Claim 6] A PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet characterized by comprising the following which packet-ized frame inner code-ized picture data and prediction-coding picture data is packet-ized to a fixed-length transport packet. A recorder of digital data which records a transport stream which performed scramble processing to the payload part on a recording medium.

A scramble key extraction means by which one picture data takes out a scramble key

of frame inner code-ized picture data packet-ized by 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet from the above-mentioned transport stream.

A recording control means which performs control which records a scramble key obtained by this scramble key extraction means on a recording medium with a PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet containing the above-mentioned frame inner code-ized picture data.

[Claim 7]Frame inner code-ized picture data and prediction-coding picture data. A packet-ized PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet. It is a regeneration method of digital data which reproduces a transport stream which performed scramble processing for a transport packet packet-ized to a fixed-length transport packet to the payload part from a recording medium. From trick play areas on a recording medium which was packet-ized by 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet and was recorded on it with a scramble key, frame inner code-ized picture data one picture data. A regeneration method of digital data reproducing a PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet containing frame inner code-ized picture data with a scramble key and performing gear change reproduction.

[Claim 8]Frame inner code-ized picture data and prediction-coding picture data. A transport stream which performed scramble processing for a transport packet which packet-ized a packet-ized PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet to a fixed-length transport packet to the payload part via a recording medium. Are playback equipment of digital data to reproduce and frame inner code-ized picture data one picture data from trick play areas on a recording medium which was packet-ized by 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet and was recorded on it with a scramble key. Playback equipment of digital data provided with a gear change regeneration means to reproduce a PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet containing frame inner code-ized picture data with a scramble key and to perform gear change reproduction.

[Claim 9]Frame inner code-ized picture data and prediction-coding picture data. A transport stream which performed scramble processing for a transport packet which packet-ized a packet-ized PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet to a fixed-length transport packet to the payload part via a recording medium. A PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet which is recording and reproducing systems of digital data which carries out record reproduction and packet-ized frame inner code-ized picture data and prediction-coding picture data is packet-ized to a fixed-length transport packet. In carrying out record reproduction via a recording medium, a transport stream which performed scramble processing to the payload part frame inner code-ized picture data one picture data is packet-ized to 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet. It records on trick play areas on a recording medium with a scramble key. Recording and reproducing systems of digital data reproducing a PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet which contains frame

inner code-ized picture data from trick play areas with a scramble key from the above-mentioned recording medium and performing gear change reproduction.

[Claim 10] Frame inner code-ized picture data and prediction-coding picture data. A transport stream which performed scramble processing for a transport packet which packet-ized a packet-ized PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet to a fixed-length transport packet to the payload part via a recording medium. A PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet which is a recording and reproducing device of digital data which carries out record reproduction and packet-ized frame inner code-ized picture data and prediction-coding picture data is packet-ized to a fixed-length transport packet. In carrying out record reproduction via a recording medium, a transport stream which performed scramble processing to the payload part frame inner code-ized picture data. A recording processing means which packet-izes one picture data to 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet and is recorded on trick play areas on a recording medium with a scramble key. A recording and reproducing device of digital data provided with a gear change regeneration means to reproduce a PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet which contains frame inner code-ized picture data from trick play areas with a scramble key from the above-mentioned recording medium and to perform gear change reproduction.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] A transmission method of digital data for this invention to carry out record reproduction of the transport packet of MPEG (Moving Picture Experts Group) 2 method via recording media such as magnetic tape. It is related with transmission equipment, a record method, a recorder, a regeneration method, a playback equipment, recording and reproducing systems, and a recording and reproducing device.

[0002]

[Description of the Prior Art] After changing a video signal into a digital signal — what is called while carrying out discrete cosine transformation (henceforth DCT: Discrete Cosine Transform conversion). What is called Huffman encoding etc. carry out variable length coding and development of the digital video tape recorder (only henceforth a digital video tape recorder) which records the Digital Video signal which carried out the data compression on magnetic tape with a slant-azimuth-recording method, i.e. a rotary head is furthered. The mode (henceforth an SD mode) which records the video signal of the present television systems such as NTSC system in such a digital video tape recorder. The mode (henceforth HD mode) which records the so-called video signal (HD: henceforth a High Definition Television signal) of a high-definition-television method can be set up now. And at an SD mode a video signal is compressed

and recorded on the Digital Video signal of about 25 Mbps(es) and a HDTV signal is compressed and recorded on the Digital Video signal of about 50 Mbps(es) in HD mode.

[0003] By the way in this conventional digital video tape recorder it is possible to play and carry out the direct output of the data which recorded directly the Digital Video signal inputted. i.e. input data on magnetic tape and was recorded on magnetic tape. Namely by adding the function which direct-records/ reproduces the Digital Video signal to the conventional digital video tape recorder Once decode the Digital Video signal inputted for example play a HDTV signal and code again with a predetermined coding mode it becomes unnecessary to record this HDTV signal on magnetic tape and there is an advantage that the utility of hardware is lost.

[0004] Such a digital video tape recorder is used In WG (Working Group) 11 of SC (Sub Committee) in JTC (Joint Technical Committee) 1 of International Organization for Standardization (what is called ISO) and International Electrotechnical Commission (what is called IEC). Recording the transport packet (Transport Packet) of MPEG 2 which is the standardized video coding mode is examined.

[0005] That is in MPEG 2 the function corresponding to the multi-program which enables transmission of two or more programs is provided. This carries out time multiplexing of the individual coding stream in the comparatively short unit called a transport packet. The above-mentioned transport packet is 188 bytes of fixed length and there is information according to form that there are no packet data in the header part a packet required for the program playing made into the purpose by it is chosen and it is decoded.

[0006] Drawing 25 shows the composition of a transport packet. As shown in this drawing 25a header is provided in the head of a transport packet and a pay load (information) is provided in this. The transport error indicator which indicates the existence of the error in a packet to be 8 bytes of sink to a header The pay-load unit start indicator in which the start of a pay-load unit is shown The transport priority which shows the importance of a packet and the packet identification information (PID: Packet Identification) which shows the attribute of individual SURITOMU of a packet The existence of the scramble of a pay load and the transport scramble control which shows classification The adaptation field control which shows the existence of the adaptation field It consists of the adaptation field into which the additional information and stuffing bytes about a round counter and an individual stream for detecting whether the packet was rejected one time on the way can be put.

[0007] The adaptation field length the adaptation field indicates the length of the adaptation field to be The discontinuous indicator in which a system clock being reset and becoming new contents is shown The random access indicator in which the entry point of random access is shown the priority stream elementary indicator in which it is shown that a significant part is in this pay load and the optional field are included.

[0008] The optional field A program clock reference (PCR: Program Clock

Reference) An original program clock reference (OPCR: Original OCR) Splice  
countdown transport private data length and transport private  
data ADAPTES HONARU field extension length and the optional field are included.  
setting program clock reference PCR to MPEG system decoding — a time reference  
— it is a time stamp for setting and proofreading the becoming value. A system clock  
(27 MHz) is reproduced by the phase locked loop (PLL: Phase Locked Loop) from this  
program clock reference PCR. In order to consider it as the standard of the timing of  
subsequent decoding, the time base information of these packets is held.

[0009] When recording the transport packet of such MPEG 2 on a digital video tape  
recorder as shown in drawing 26a, desired program (for example, the program A) is  
chosen from the programs A and C, which time multiplexing is carried out and have  
been sent. If the real rates of the program as which the data rate of the multi-  
program was chosen for example by 30Mbps are 10Mbps at this time, the rate  
conversion to 10Mbps from 30Mbps is made with a rate conversion buffer.

[0010] That is, the transport packet of the selected program is a rate conversion  
buffer and a rate is lowered to one third. Thereby, a rate is lowered to 10Mbps from  
30Mbps. This transport packet by which rate conversion was carried out is recorded  
with digital VTR.

[0011] Since the recording rates of the SD mode of digital VTR are 25Mbps, if rate  
conversion is carried out in this way, a transport packet is recordable with digital VTR  
as it is.

[0012] Generally, the CA system of the restricted reception system is constituted as  
shown in drawing 27. Namely, based on the scramble key Ks given by the scramble  
controller 120 in the transmitting side, in performing scramble processing and  
transmitting a bit stream by the scramble processing section 111 of the encoder  
device 110, as if the 1st and 2nd enciphering processing parts 121, 122 are formed in  
the above-mentioned scramble controller 120, the above-mentioned scramble key Ks  
is enciphered based on the work key Kw by the 1st enciphering processing part 121  
of the above and it transmits both. Based on the master key Km, he enciphers the  
above-mentioned work key Kw by the 2nd enciphering processing part 122 of the  
above and is trying to transmit.

[0013] Here, as shown in drawing 28, the above-mentioned scramble key Ks is  
transmitted for every program in an ECM packet with program information and is  
usually updated every several seconds. As shown in drawing 29, the above-mentioned  
work key Kw is transmitted in an EMM packet with individual information such as  
contract information and is updated a cycle (several hours – several days) long in  
comparison.

[0014] In the set top box (STB: Set Top Box) of a receiver. In a smart card provided  
with the 1st and 2nd decoding processing parts, the work key Kw is decoded by the 1st  
decoding processing part of the above using the built-in key Km built in  
beforehand and the scramble key Ks is decoded by the 2nd decoding processing part

of the above using this work key Kw. And in IRD it is made to perform descrambling processing in a descrambling processing part based on the scramble key Ks obtained with the above-mentioned smart card to the bit stream which received.

[0015] In order to take out the selected program from one transport stream which two or more programs multiplexed in an MPEG 2 system, in set top box STB, by acquiring the program association table PAT, program map table PMT, and elementary PID, packet identification information PID of packets such as a video signal and an audio signal is detected, and the packet corresponding to the packet identification information PID is extracted by a demultiplexer. ECM data is passed to a smart card and obtains a scramble key instead. And a video signal and an audio signal are reproduced by performing descrambling of a payload part and decoding the descrambled data using the obtained scramble key.

[0016] Herein the MPEG 2 system picture data of the I frame formed into the frame inner code, P picture data of the p frames which carried out forward prediction coding, and B picture data of the B frame which carried out both-directions prediction coding are sent. At the time of gear change reproduction, the data of a frame in which the head continued the track by that of \*\*\*\* is no longer obtained. Unless the data of the continuous frame is obtained, the data of p frames and the B frame cannot be decoded. What can be decoded is only I picture data of the I frame formed into the frame inner code. Therefore, at the time of gear change reproduction, it becomes possible by recording I picture data on the trick play areas for gear change reproduction to perform gear change reproduction.

[0017] That is, a field refreshable at the time of gear change reproduction is set to trick play-areas TP, and data is arranged so that I picture data may be recorded on these trick play areas as data for gear change reproduction. At the time of gear change reproduction, the data of I picture is read and decoded from this trick play-areas TP.

[0018]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, if all of the bit stream by which scramble was carried out in the usual record reproduction, and the ECM stream equivalent to this are recorded together when performing record reproduction of the program with which scramble processing was performed, since the time relation of a scramble DOBITTO stream and a scramble key is also maintained as it is by returning as it is at the time of reproduction in set top box STB, it can usually pass and can descramble.

[0019] However, in gear change reproduction, since it is reproduced intermittently, a part of bit stream, i.e. the data of the I frame, since the relation between a scramble DOBITTO stream and a scramble key will change a lot if recorded together, all of the bit stream by which scramble was carried out and the ECM stream equivalent to this, there was a problem of it becoming impossible to descramble normally.

[0020] Then, the purpose of this invention is to enable gear change reproduction of the program to which scramble processing was performed.

[0021]

[Means for Solving the Problem]A transmission method of digital data concerning this invention packet-izes a PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet which packet-ized frame inner code-ized picture data and prediction-coding picture data to a fixed-length transport packet. In performing and transmitting scramble processing to the payload part at least frame inner code-ized picture data. One picture data is packet-ized to 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet and a packet which contains the above-mentioned frame inner code-ized picture data by a cards port packet header is shown and transmitted.

[0022]Transmission equipment of digital data concerning this inventionA PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet which packet-ized frame inner code-ized picture data and prediction-coding picture data is packet-ized to a fixed-length transport packet. Are the transmission equipment of digital data which performs and transmits scramble processing to the payload part and at least frame inner code-ized picture data. One picture data is packet-ized to 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet and it has a coding processing section coded so that a packet which contains the above-mentioned frame inner code-ized picture data by a cards port packet header may be shown.

[0023]A record method of digital data concerning this inventionA PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet which packet-ized frame inner code-ized picture data and prediction-coding picture data is packet-ized to a fixed-length transport packet. In recording a transport stream which performed scramble processing to the payload part on a recording medium frame inner code-ized picture data. One picture data is packet-ized to 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet and it records on a recording medium with a scramble key.

[0024]A recorder of digital data which requires this invention for this inventionA PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet which packet-ized frame inner code-ized picture data and prediction-coding picture data is packet-ized to a fixed-length transport packet. A recorder of digital data which records a transport stream which performed scramble processing to the payload part on a recording medium is characterized by comprising:

A scramble key extraction means by which one picture data takes out a scramble key of frame inner code-ized picture data packet-ized by 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet from the above-mentioned transport stream.

A recording control means which performs control which records a scramble key obtained by this scramble key extraction means on a recording medium with a PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet containing the above-mentioned frame inner code-ized picture data.

[0025]A regeneration method of digital data concerning this inventionFrame inner code-ized picture data and prediction-coding picture data. A packet-ized



PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet. It is a regeneration method of digital data which reproduces a transport stream which performed scramble processing for a transport packet packet-ized to a fixed-length transport packet to the payload part from a recording medium. From trick play areas on a recording medium which was packet-ized by 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet and was recorded on it with a scramble key, frame inner code-ized picture data one picture data. A PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet containing frame inner code-ized picture data is reproduced with a scramble key and gear change reproduction is performed. [0026] Playback equipment of digital data concerning this invention. Frame inner code-ized picture data and prediction-coding picture data. A transport stream which performed scramble processing for a transport packet which packet-ized a packet-ized PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet to a fixed-length transport packet to the payload part via a recording medium. Are playback equipment of digital data to reproduce and frame inner code-ized picture data one picture data from trick play areas on a recording medium which was packet-ized by 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet and was recorded on it with a scramble key. It has a gear change regeneration means to reproduce a PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet containing frame inner code-ized picture data with a scramble key and to perform gear change reproduction.

[0027] Recording and reproducing systems of digital data concerning this invention. Frame inner code-ized picture data and prediction-coding picture data. A transport stream which performed scramble processing for a transport packet which packet-ized a packet-ized PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet to a fixed-length transport packet to the payload part via a recording medium. A PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet which is recording and reproducing systems of digital data which carries out record reproduction and packet-ized frame inner code-ized picture data and prediction-coding picture data is packet-ized to a fixed-length transport packet. In carrying out record reproduction via a recording medium, a transport stream which performed scramble processing to the payload part frame inner code-ized picture data. One picture data is packet-ized to 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet. It records on trick play areas on a recording medium with a scramble key. A PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet which contains frame inner code-ized picture data from trick play areas is reproduced with a scramble key from the above-mentioned recording medium and gear change reproduction is performed.

[0028] Furthermore a recording and reproducing device of digital data which requires this invention for this invention. Frame inner code-ized picture data and prediction-coding picture data. A transport stream which performed scramble processing for a transport packet which packet-ized a packet-ized PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet to a fixed-length transport packet to the payload part via a recording medium. A recording and reproducing device of digital data which carries out record

reproduction is characterized by comprising:

A PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet which packet-izes frame inner code-ized picture data and prediction-coding picture data is packet-ized to a fixed-length transport packet. In carrying out record reproduction via a recording medium a transport stream which performed scramble processing to the payload part frame inner code-ized picture data. A recording processing means which packet-izes one picture data to 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet and is recorded on trick play areas on a recording medium with a scramble key.

A gear change regeneration means to reproduce a PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet which contains frame inner code-ized picture data from trick play areas with a scramble key from the above-mentioned recording medium and to perform gear change reproduction.

[0029]

[Function] In the transmission method of the digital data concerning this invention.

Frame inner code-ized picture data packet-izes one picture data to 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet and shows and transmits the packet which contains the above-mentioned frame inner code-ized picture data by a cards port packet header.

[0030] In the transmission equipment of the digital data concerning this invention. By a coding processing section frame inner code-ized picture data packet-izes one picture data to 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet and it codes it so that the packet which contains the above-mentioned frame inner code-ized picture data by a cards port packet header may be shown. [ at least ]

[0031] In the record method of the digital data concerning this invention frame inner code-ized picture data packet-izes one picture data to 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet and records it on a recording medium with a scramble key.

[0032] In the recorder of the digital data concerning this invention one picture data takes out the scramble key of the frame inner code-ized picture data packet-ized by 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet from a transport stream by a scramble key extraction means. Control which records the scramble key obtained by the above-mentioned scramble key extraction means on a recording medium by a recording control means with the PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet containing the above-mentioned frame inner code-ized picture data is performed.

[0033] In the regeneration method of the digital data concerning this invention. From the trick play areas on the recording medium which was packet-ized by 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet and was recorded on it with the scramble key frame inner code-ized picture data one picture data. The PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet containing frame inner code-ized picture data is reproduced with a scramble key and gear change reproduction is performed.

[0034] In the playback equipment of the digital data concerning this invention. By a

gear change regeneration means frame inner code-ized picture data one picture data from the trick play areas on the recording medium which was packet-ized by 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet and was recorded on it with the scramble key. The PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet containing frame inner code-ized picture data is reproduced with a scramble key and gear change reproduction is performed.

[0035] In the recording and reproducing systems of the digital data concerning this invention. One picture data is packet-ized for frame inner code-ized picture data to 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet. It records on the trick play areas on a recording medium with a scramble key the PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet which contains frame inner code-ized picture data from trick play areas is reproduced with a scramble key from the above-mentioned recording medium and gear change reproduction is performed.

[0036] In the recording and reproducing device of the digital data concerning this invention. By a recording processing means one picture data is packet-ized for frame inner code-ized picture data to 1 PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet. Record on the trick play areas on a recording medium with a scramble key and by a gear change regeneration means. The PAKETAIZUDOEREPENTA list ream packet which contains frame inner code-ized picture data from trick play areas is reproduced with a scramble key from the above-mentioned recording medium and gear change reproduction is performed.

[0037]

[Example] Hereafter working example of this invention is described in detail with reference to Drawings.

[0038] The transmission method of the digital data concerning this invention is enforced by the transmission equipment of the digital data concerning this invention provided with the transmission system of composition as shown for example in drawing 1.

[0039] The transmission system of the ATV method shown in this drawing 1 is a transmission system of the ATV method which adopted the MPEG2 system. It is what has a function which outputs one stream (data row) for two or more programs called a transport stream (TS: Transport Stream). Two or more coding processing sections 100A and 100B... to which the video signal which constitutes each program and an audio signal are supplied. Program specification information (PSI: Program.) Specific. By the 1st packet-ized treating part 110 to which Information is supplied the 1st packet-ized treating part 120 to which contract information (EMM: Entitlement Management Message) is supplied each above-mentioned coding processing sections 100A and 100B... The stream of each coded program By the multiplex processing section 130 to which the program specification information PSI and the contract information EMM which were packet-ized by each packet-ized treating part 110/120 are supplied and this multiplex processing section 130. Multiplexed transport stream

TS consists of the modulation processing part 150 etc. which are supplied via the ECC code-ized treating part 140.

[0040]The video compression encoder 101A with which the video signal with which the above-mentioned coding processing section 100A constitutes the 1st program A is suppliedThe audio compression encoder 102A with which the audio signal which constitutes the program A of the above 1st is suppliedThe 1st multiplex processing section 103A to which the data of a teletexttitle dataetc. which is the additional information of the program A of the above 1st is suppliedIt consists of the scramble processing section 104Athe 2nd multiplexing part 105Aetc. to which the ECM (Entitlement Control Message) data containing scramble key Ks1 is supplied.

[0041]In this coding processing section 100Athe data compression of the video signal and audio signal which constitute the 1st program A is carried out by the above-mentioned video compression encoder 101A and the audio compression encoder 102Aand the 1st multiplex processing section 103A of the above is supplied. These are multiplexed with the data of title data etc. and are formed into a PES (PES:Packetized Elementary Stream) packet per variable length.

[0042]Herethe PES packet comprises a 24-bit head start codestream ID of 8 bitsPES packet length of 16 bits that shows the length of a packetan optional PES headerand PES packet data (byte)as shown in drawing 2.

[0043]The 2-bit "10" data for discriminating the above-mentioned optional PES header from MPEG1The 1-bit PES priority flag which shows the priority of the 2-bit PES scramble control flag which shows the existence and the kind of scramble of packetor a packetThe data arrangement indicator for a data alignment displaythe 1-bit right flag of copyright which shows the existence of copyrightA presentation time stamp (PTS:Presentation Time Stamp) flagA decoding time stamp (DTS:Decoding Time Stamp) flagAn elemental stream (ES:Elementary Stream) speed flagA digital storage-medium (DSM:DigitalStorage Media) trick mode flagan addition copy information flagand precedence packet CRC (Cyclic Redundancy Code)It consists of various flagssuch as a PES extension flagPES header-data lengththe optional fieldand stuffing bytes.

[0044]And the presentation time stamp (PTS: Presentation Time Stamp) corresponding to the various above-mentioned flags in the above-mentioned optional fieldA decoding time stamp (DTS: Decoding Time Stamp)An elemental stream (ES:ElementaryStream) rateIt consists of a digital storage-medium (DSM:DigitalStorage Media) trick modeaddition copy informationprecedence packet CRC (Cyclic Redundancy Code)and PES extended data.

[0045]The above-mentioned PES extended data consists of five kinds of flagsand the optional field. The optional field of this PES extended dataIt becomes 128 bits PES personal datathe 8 bits packet header field8-bit program packet sequence control dataa P-STD buffer of 16 bitsand the PES extended field length of 7 bits from PES

extension field data.

[0046] In the above-mentioned coding processing section 100A, the PES packet of the 1st program A is packetized per variable length by the 1st multiplex processing section 103A of the above. The 2nd multiplex processing section 105A is supplied via the above-mentioned scramble processing section 104A. It is packetized by 188 bytes of fixed-length transport packet (TP: Transport Packet) by this 2nd multiplex processing section 105A. This transport packet multiplexes and the stream of the 1st program A is constituted.

[0047] In the above-mentioned scramble processing section 104A, scramble processing is performed to the payload part of the stream of the 1st program A based on scramble key Ks1 given as the above-mentioned ECM data.

[0048] By the 2nd multiplex processing section 105A of the above, the crypto of the above-mentioned scramble key Ks1 is carried out with other CA (Conditional Access) information. It is packetized by the transport packet as an ECM stream and is multiplexed together.

[0049] The video compression encoder 101B with which the video signal with which the above-mentioned coding processing section 100B constitutes the 2nd program B is supplied. The audio compression encoder 102B with which the audio signal which constitutes the program B of the above 2nd is supplied. The 1st multiplex processing section 103B to which the data of a teletext, title data, etc. which is the additional information of the program B of the above 2nd is supplied. It consists of the scramble processing section 104B, the 2nd multiplexing part 105B, etc. to which the ECM data containing scramble key Ks2 is supplied. The PES packet of the program B of the above 2nd is packetized to a fixed-length transport packet. This transport packet TP is multiplexed and the stream of the 2nd program B is generated.

[0050] Each of other coding processing section which is not illustrated packetizes the PES packet of each program to a fixed-length transport packet by same composition. It multiplexes this transport packet and generates the stream of each program.

[0051] Although I picture data of the I frame formed into the frame inner code, P picture data of the P frames which carried out forward prediction coding, and B picture data of the B frame which carried out both-directions prediction coding are transmitted as a video signal in an MPEG 2 system here, the each coding processing sections 100A and 100B in this working example — in ... In packetizing a video signal to a PES packet, I picture data, P picture data, and B picture data are packetized to a respectively individual PES packet. A PES packet is packetized to a fixed-length transport packet. This transport packet is multiplexed and a transport stream is generated.

[0052] Thus, by packetizing I picture data, P picture data, and B picture data to the respectively individual PES packet, it is lost that I picture data, P picture data, and B picture data are intermingled in a transport packet.

[0053] In the recording system which records such a transport stream on a recording medium by this The PES packet containing only I picture data can be taken out from the above-mentioned transport stream and it can record now on a recording medium with the scramble key. In a reversion system the PES packet containing only the above-mentioned I picture data can be reproduced with the scramble key and gear change reproduction can be performed now.

[0054] To \*\* which enables gear change reproduction in the record reproduction system which carries out record reproduction of the transport stream via a recording medium. If one picture data is packet-ized for I picture data to 1 PES at least the PES packet which contains the above-mentioned I picture data by a cards port packet header is shown and it is made to transmit in the record reproduction system which carries out record reproduction of the transport stream via a recording medium the PES packet containing the above-mentioned I picture data can be reproduced with the scramble key and gear change reproduction can be performed now.

[0055] In order to show here the PES packet containing the above-mentioned I picture data by a cards port packet header insertion \*\*\*\* is good in a sequence header per glue PUOB picture (GOP: Group Of Picture) for example.

[0056] Namely the pay-load unit start indicator in which the start of a pay-load unit is shown by a packet including the head of a PES packet is "1". Since the random access indicator is "1" in a packet including the head of a video sequence header it turns out that the packet from which both the above-mentioned pay-load unit start indicator and a random access indicator are set to "1" is a head of I picture data. Next even the packet in front of the packet from which a pay-load unit start indicator is set to "1" turns into a packet containing I picture data.

[0057] In the packet containing the above-mentioned I picture data set a transport priority to "1" or. Or by setting the elemental stream priority of the adaptation field to "1" can show the packet containing the above-mentioned I picture data.

[0058] Next the record method and regeneration method of digital data concerning this invention are enforced in the video recording and reproducing system of composition as shown for example in drawing 3.

[0059] This video recording and reproducing system is what carries out record reproduction of the bit stream of digital broadcasting for example the scramble broadcast of an ATV (Advanced Television) method which adopted the MPEG2 system. An ATV signal is received and it consists of the receive section 10 which changes a desired program into the television signal of a standard method and outputs it and the recording reproduction section 20 which carries out record reproduction of the bit stream of a scramble broadcast which received by this receive section 10.

[0060] The front end 11 in which the above-mentioned receive section 10 receives broadcast for an ATV signal the selection circuitry 12 is selectively supplied for the transport stream of an ATV signal which received by this front end 11 and the transport stream by the above-mentioned recording reproduction section 20 by which

the regenerative signal was carried out -- it coming out and with the demultiplexer (DMUX: Demultiplexer) 13. the control section 14 connected to this DMUX13 -- and it coming out and with the scramble processing section 15. The output of this descrambling processing part 15 via video / audio decoder 16. It consists of NTCS (National Television Systems Committee) / the PAL (Phase Alternation by Line) encoder 17 supplied.

[0061]The above-mentioned DMUX13 is what divides into each transport packet (TP:TransportPacket) the transport stream (TS:Transport Stream) supplied via the above-mentioned selection circuitry 12The transport packet corresponding to the packet identification information (PID: Packet Identification) supplied from the above-mentioned control section 14 is separated from transport stream TS and the above-mentioned descrambling processing part 15 is supplied one by one.

[0062]The above-mentioned control section 14 is provided with the filter part 14A and the PAT analyzing parts 14B and the PMT analyzing parts 14C which were connected to this filter part 14A.

[0063]In this control section 14 the above-mentioned filter part 14A takes out the program association table PAT from the transport packet supplied via the above-mentioned DMUX13. And the above-mentioned PAT analyzing parts 14B analyze this program association table PAT and detect program map table packet identification information (PMT\_PID: Program Map Table PID). The above-mentioned filter part 14A takes out a program map table (PMT: Program Map Table) from the transport packet supplied via the above-mentioned DMUX13 based on above-mentioned program map table packet identification information PMT\_PID. And the above-mentioned PMT analyzing parts 14C analyze this program map table PMT detect elementary PID of each packets such as a desired video signal an audio signal etc. of a program and supply it to the above-mentioned DMUX13.

[0064]About the transport packet of a desired program the above-mentioned descrambling processing part 15 is passed to the smart card which does not illustrate ECM data obtains a scramble key instead and performs descrambling of a payload part. And above-mentioned video / audio decoder 16 reproduce a video signal and an audio signal by decoding the data descrambled in this descrambling processing part 15. The above-mentioned NTCS/PAL encoder 17 is supplied to the monitoring device which changes into the television signal of a NTCS method or a PAL system the video signal and audio signal which were reproduced by this above-mentioned video / audio decoder 16 and does not illustrate them.

[0065]Herein the relation with the bit stream by which scramble was carried out to the ECM stream containing a scramble key as shown in drawing 4 the scramble of the payload part of a transport stream is usually carried out by the scramble key updated with the constant period  $T_d$  for about 1 to 2 seconds. each packet -- Even/Odd -- it indicates with which scramble key scramble is carried out in a packet header. Two or more packets containing the same scramble key are transmitted during the renewal

period for error measures, beyond as for the fixed time  $t_A$  for about 100 ms. Transmission of the packet containing a scramble key is early transmitted for example rather than the packet out of which it actually comes using it and which carries out scramble.

[0066] So in the demultiplexer 13 of the above-mentioned receive section 10, the smart card which does not illustrate an ECM packet is passed about the transport packet of a desired program and instead a scramble key (Even/Odd) is stored in internal register RegA and RegB as shown in drawing 5, the applicable packet sent after that — the scramble key in the above-mentioned internal register RegA and RegB is sent to a packet at the above-mentioned descrambling processing part 15. The new scramble key sent in the above-mentioned demultiplexer 13 while descrambling an applicable packet using the above-mentioned scramble key by the above-mentioned descrambling processing part 15 is stored in another internal register RegC and RegD. When the packet applicable to the scramble key has been sent, the scramble key in the above-mentioned internal register RegC and RegD is sent to the above-mentioned descrambling processing part 15.

[0067] In the video recording and reproducing system of this working example, the recording reproduction section 20 connected to the above-mentioned receive section 10 is provided with the recording system of composition as shown for example in drawing 6.

[0068] The recording system shown in this drawing 6 is provided with the input terminal 21 of the video signal of the present television system such as NTSC system. That is, when recording the television signal from the outside, a component video signal is supplied to the input terminal 21. The component video signal from the input terminal 21 is supplied to A/D converter 22 and this component video signal is changed into a digital signal by A/D converter 22 and it is supplied to the DCT compression circuit 23.

[0069] The DCT compression circuit 23 compresses an input video signal by DCT transformation and variable length coding. That is, shuffling of the component video signal from A/D converter 22 is blocked and carried out and DCT transformation is performed. The buffer of the data by which DCT transformation was carried out is carried out per predetermined buffer. The numerals of this predetermined buffer unit are presumed a quantization table where a total code amount becomes below in a predetermined value is determined and it is quantized on this optimal quantization table. And variable length coding is carried out and it is frame-sized.

[0070] This recording system is provided with 24 in the switching circuit switched by the case where the transport packet of MPEG 2 supplied from DMUX 13 of the above-mentioned receive section 10 is recorded and the case where the video signal from the input terminal 21 is recorded. The transport packet of MPEG 2 is supplied to the terminal 24A of this switching circuit 24 via rate conversion and the format conversion part 29.



[0071]Rate conversion and the format conversion part 29 take out a required program out of the transport packet of MPEG 2 and change this rate into 10Mbps for example from 30Mbps. The data of trick play areas is arranged so that it may explain later and image quality good at the time of gear change reproduction may be obtained. The output of the DCT compression circuit 23 is supplied to the terminal 24B of the switching circuit 24. When recording the transport packet of MPEG 2 the switching circuit 24 is set to the terminal 24A side. When recording the video signal from the input terminal 21 the switching circuit 24 is set to the terminal 24B side.

[0072]The output of the switching circuit 24 is supplied to the frame-ized circuit 25. The frame-ized circuit 25 performs an error correction code or processing while developing record data on a predetermined frame.

[0073]The output of the frame-ized circuit 25 is supplied to the channel coda 26 and is modulated. The output of the channel coda 26 is supplied to the rotary head 28 via the recording amplifier 27 and the video signal or transport packet compressed into magnetic tape by this rotary head 28 is recorded.

[0074]In such a recording system when recording the transport packet of MPEG 2 the switching circuit 24 is switched to the terminal 24A side. For this reason it is frame-ized in the frame-ized circuit 25 and becomes irregular in the channel coda 26 and the transport packet of MPEG 2 inputted via rate conversion and the format conversion part 29 is recorded on magnetic tape by the rotary head 28.

[0075]When recording the video signal from the input terminal 21 the switching circuit 24 is switched to the terminal 4B side. For this reason it is compressed by DCT circuit 23 and is frame-ized in the frame-ized circuit 25 the channel coda 26 becomes irregular and the video signal from the input terminal 21 is recorded on magnetic tape by the rotary head 28.

[0076]Thus when recording the transport packet of MPEG 2 it is rate conversion and the format conversion part 9 and one program in a multi-program is chosen for example and the data rate of the selected program is changed into 10Mbps from for example 30Mbps. Here since time base information changes the way things stand it cannot return to the state same at the time of reproduction as the time of record.

[0077]So in this one working example before the stream of a transport packet is inputted into a rate conversion buffer the time information (packet arrival time) by a reference clock is added to each packet. If it similarly sends out with a lock at the time of an input and a packet is sent out in the timing of this time information at the time of reproduction the same time state as the time of an input can be maintained.

[0078]That is as shown in drawing 7 A 8 bytes of sink is added to the header of the head of a transport packet. When recording the transport packet of MPEG 2 1 byte of this sink is taken out and as shown in drawing 7 B 3 bytes of time information are added here.

[0079]That is before drawing 8 carries out rate conversion and records a transport packet it shows the composition for adding 3 bytes of time information. This transport

packet is supplied to the sink detector circuit 32. The sink detector circuit 32 detects the sink of the head of a transport packet. The detect output of a sink is supplied to the latch 33. The output of the sink detector circuit 32 is supplied to the sink eliminating circuit 37. The sink eliminating circuit 37 will remove 1 byte of a sink if a sink is detected. The output of the sink eliminating circuit 37 is supplied to the time stamp circuit 38.

[0080]The reference clock generating circuit 34 generates a 27-MHz reference clock for example. This reference clock is supplied to the counter 36 while it is supplied to PLL35. Based on the output of PLL35 a drum rotates at 150 Hz.

[0081]A reference clock counts at the counter 36. Time information is acquired from the output of this counter 36. This time information is supplied to the latch 33 from the counter 36. The output of the time stamp circuit 38 is outputted from the output terminal 39.

[0082]When the sink of a transport packet is detected in the sink detector circuit 32 the time information at this time is latched to the latch 33. And the sink of one packet is removed in the sink detector circuit 37 and 3 bytes of time information are added to a packet in the time stamp circuit 38.

[0083]As mentioned above the output of the reference clock generating circuit 34 is supplied to PLL35 a drum rotates with the output of PLL35 and rotation of a drum synchronizes with a reference clock at the time of record reproduction. Thereby time information is held by record reproduction.

[0084]A transport packet is 188 bytes and if 1 byte of sink is removed and 3 bytes of time information are added it will be 190 bytes. As 190 bytes of this packet is shown in drawing 9 packing of the two packets is carried out to five sink blocks.

[0085]That is in a digital video tape recorder one sink block is 90 bytes and a sink and ID are added to 5 bytes of a head. And if 1 byte of parity is added the payload of one sink block will be 77 bytes. 1 byte of this extra header (refer to drawing 10) is added to each sink block. The serial number in five sink blocks etc. are added to an extra header. The remaining 78 bytes are assigned to packet record. Therefore five sink blocks will be  $5 \times 76 = 380$  bytes and can carry out packing of the packet which is 190 bytes to which time information was added to  $5 \times 190 = 950$  bytes exactly by two packets.

[0086]In this one working example the refreshable area at the time of gear change reproduction is made into trick play areas and the packet which contains the I frame in these trick play areas is recorded. In MPEG 2 a frame inner code is formed the I frame the P frames which carried out forward prediction coding and the B frame by which both-directions prediction coding was carried out are sent and only the data of the I frame can be used at the time of gear change reproduction. If trick play areas are provided the data of the I frame obtained from these trick play areas at the time of gear change reproduction can be used.

[0087]That is the recording rates of a digital video tape recorder are 25Mbps in an SD mode. On the other hand if a transport packet is recorded at the rate of 10Mbps

margin will arise in a recording rate. For this reason the refreshable area at the time of gear change reproduction can be made into trick play areas and the duplicate record of the packet which contains the I frame in these trick play areas can be carried out. [0088] For example, drawing 11 expresses the locus of the head at the time of gear change reproduction. If a head traces as shown in drawing 11, the portion shown by TP will serve as refreshable area. This refreshable area TP is used as trick play areas which record the packet for gear change reproduction. In VTR of helical scan and azimuth recording, the data reproduced from TP becomes a letter of a burst as shown in drawing 12. The position on the track of this refreshable area is fixed by ATF etc. and if the packet containing the I frame is recorded on this refreshable area, the data of the I frame will certainly be reproduced.

[0089] In this one working example, two kinds of trick play-areas TP-H and TP-L are provided. One trick play-areas TP-H is a high-speed object for gear change reproduction and trick play-areas TP-L of another side is an object for low-speed gear change reproduction. Each trick play-areas TP-H and TP-L are provided in the track with which azimuth angles differ mutually. That is as shown in drawing 13, one track is classified into the ITI sector used for postrecording etc., an audio sector, a video sector and the sub-code sector used for a search etc. according to a digital video tape recorder. And it is traced with the head from which an azimuth angle differs. Two heads of 180-degree opposite and the double azimuth head of a head configuration are available. And in order to perform ATF tracking, it is superimposed on a pilot signal.

[0090] As shown in drawing 14, high-speed trick play-areas TP-H for gear change reproduction is a track of the pilot signal  $f_0$  and is provided in the area which becomes refreshable by 18X for example. And data is repeatedly recorded on trick play-areas TP-H 18 times. Trick play-areas TP-L for low speeds is tracks other than pilot signal  $f_0$  and is provided in the area which becomes refreshable by 4X. The same data is repeatedly recorded twice on trick play-areas TP-L.

[0091] Thus each trick play-areas TP-H and TP-L are arranged on the track of an azimuth different respectively. Thus in each trick play-areas TP-H and TP-L, gear change reproduction is attained by using only the track of one of the two's azimuth without receiving restrictions of head configurations such as two heads, a double azimuth head etc. of opposite 180 degrees.

[0092] When carrying out [ a digital video tape recorder ] a phase lock in order to acquire tracking information by track of the pilot signal of  $f_0$  in the track of pilot signals other than  $f_0$ , it is easy to be influenced by the fitting error of a head etc. Then the trick play-areas TP-L for low-speed gear change reproduction is arranged on the track of pilot signals other than  $f_0$  and high-speed trick play-areas TP-H for gear change reproduction is arranged on the track of the pilot signal of  $f_0$ . In five sink blocks in 18X and 25 sink blocks in 4X, it is because the margin [ as opposed to a tracking gap in the direction of 4X ] is large.

[0093]The same data is repeatedly recorded on trick play-areas TP-H for the gear change reproduction for high-speed 18 times and the same data is repeatedly recorded twice on trick play-areas TP-L for the gear change reproduction for low speeds.

[0094]Drawing 15 is a block diagram showing the composition of the reversion system of the recording reproduction section 20. In the reversion system shown in this drawing 15 the rotary head 41 is reproduced and the record signal of magnetic tape is supplied to the channel decoder 43 via the playback amplifier 42. The channel decoder 43 is a demodulation method corresponding to the modulation method of the channel encoder 26 of an above-mentioned recording system and restores to a regenerative signal.

[0095]The output of the channel decoder 43 is supplied to the time-axis correction processing section (TBC:Time Base Corrector) 44. It is for this TBC 44 removing the time base variation ingredient in a regenerative signal and while the write-in clock based on a regenerative signal and the read clock based on a reference signal are supplied the output of the channel decoder 43 is supplied.

[0096]And TBC 44 supplies the regenerative signal which removed the time base variation ingredient to the differential-gear REMU-ized circuit 45. This differential-gear REMU-ized circuit 45 is equivalent to the frame-ized circuit 25 of a recording system.

Error correction processing of the regenerative data from TBC 44 etc. are performed.

[0097]This reversion system is provided with the switching circuit 46 switched by the case where the signal of an ATV method is reproduced and a component video signal are reproduced. The output of the differential-gear REMU circuit 45 is supplied to the switching circuit 46. When a regenerative signal is a signal of an ATV method the switching circuit 46 is switched to the terminal 46A side. When a regenerative signal is a component video signal the switching circuit 46 is switched to the terminal 46B side.

[0098]The DCT expansion circuit 47 where the above-mentioned switching circuit 46 was connected to the terminal 46B is equivalent to the DCT compression circuit 23 of a recording system. That is the DCT expansion circuit 47 elongates the component video signal compressed and recorded to the original baseband video signal by carrying out reverse DCT transformation while decrypting the variable length code which is regenerative data. That is the output of the terminal 46B of the switching circuit 46 is supplied regenerative data is returned to a baseband video signal by the DCT expansion circuit 47 and this video signal is outputted to the DCT expansion circuit 47 from the output terminal 48.

[0099]The output of the terminal 46A of the switching circuit 46 is supplied to the packet selecting part 49. And at the time of the ordinary reproduction of the signal of an ATV method the packet selecting part 49 chooses all the packets of the

regenerative data supplied via the switching circuit 46. On the other hand at the time of gear change reproduction the packet selecting part 49 chooses and outputs the packet of I picture produced by reproducing trick play-areas TP. The output of the packet selecting part 49 is outputted from the output terminal 50.

[0100] The controller 51 is performing control which switches ordinary reproduction and gear change reproduction. A mode setting signal is supplied to the controller 51 from the input part 52. According to this mode setting signal the servo circuit 53 and the packet selecting part 49 are controlled. And at the time of gear change reproduction of the signal of an ATV method. Tracking is applied by the servo circuit 53 by returning the tracking error signal detected based on an ATF signal at the time of ordinary reproduction to the phase loop of a capstan servo. By returning the phase error signal detected based on the sink block number of the last obtained from the regenerative data for every trace at the time of gear change reproduction to the phase loop of a capstan servo. Trace of a head and the physical relationship of a track are always kept the same and a phase is fixed so that a head may trace trick play-areas TP in a track. Thereby at the time of gear change reproduction trick play areas are reproduced and the data of I picture currently recorded on trick play-areas TP is reproduced.

[0101] In the recording reproduction section 20 provided with such a recording system and a reversion system here data required when performing record reproduction of one program of an ATV signal. The packet containing the elemental stream described by program map table PMT. The packet containing the packet and ECM stream containing program clock reference PCR. The packet containing the packet and program map table PMT containing the program association table PAT. They are video ES\_PID, audio ES\_PID, data ES\_PID, program clock reference packet identification information PCR\_PID, elementary control message stream packet identification information ECM\_PID, etc.

[0102] In the recording reproduction section 20 of this working example in the above-mentioned recording system in the ordinary reproduction area of a video sector. For example, the packet containing video elemental stream, the packet containing audio elemental stream. While recording the packet containing the packet containing data elemental stream, the packet containing program clock reference PCR and program map table PMT only PMT\_PID is recorded as the above-mentioned preliminary data (VAUX) (Example 1).

[0103] Namely, video elemental stream, audio elemental stream. Each packet of data elemental stream, program clock reference PCR and program map table PMT striking a time stamp for every packet to the input from set top box STB10, i.e. the above-mentioned receive section -- as it is -- the account of ordinary reproduction area \*\* of the video sector on magnetic tape -- it records. Program map table packet identification information PMT\_PID of the program recorded from set top box STB is obtained and this is recorded as preliminary data (VAUX).

[0104] And the packet which contains in a reversion system each packet, i.e. the video elementalist ream which are played from the ordinary reproduction area of the video sector on magnetic tape. The packet containing audio elementalist ream, the packet containing data elementalist ream, the packet containing the packet and program map table PMT containing program clock reference PCR is supplied to DMUX13 via the selection circuitry 12 of the above-mentioned receive section 10 based on the time stamp struck at the time of record. Program map table packet identification information PMT\_PID currently recorded as the above-mentioned preliminary data (VAUX) is reproduced and the control section 14 of the above-mentioned receive section 10 is supplied.

[0105] This takes out program map table PMT from the output stream of the above-mentioned recording reproduction section 20 supplied to the above-mentioned DMUX13 by the above-mentioned filter part 14A in the control section 14 of the above-mentioned receive section 10 based on PMT\_PID supplied from the above-mentioned recording reproduction section 20. And this program association table PAT is analyzed by the above-mentioned PAT analyzing parts 14B and program map table packet identification information PMT is acquired.

[0106] Therefore in the above-mentioned receive section 10 from the output stream of the above-mentioned recording reproduction section 20 supplied to the above-mentioned DMUX13. Based on the contents of program map table PMT analyzed by the PAT analyzing parts 14B of the above-mentioned control section 14, the packet containing video elementalist ream, the packet containing audio elementalist ream and the packet containing data elementalist ream can be separated and decoding and regeneration can be performed.

[0107] In a recording and reproducing system provided with such a receive section 10 in performing the usual record reproduction by the above-mentioned recording reproduction section 20. Since all of the bit stream by which scramble was carried out and the ECM stream equivalent to this are recorded together and the time relation of \*\*\*\*\*a scramble DOBITTO stream and a scramble key is also maintained as it is. By returning as it is at the time of reproduction in set top box STB, it can usually pass and can descramble.

[0108] However in gear change reproductions since it is reproduced intermittently a part of bit stream, i.e. the data of the I frame. Since the relation between a scramble DOBITTO stream and a scramble key changes a lot as it is shown in drawing 16 when recorded all of the bit stream by which scramble was carried out and the ECM stream equivalent to this together, the above-mentioned descrambling processing part 15 does not operate normally.

[0109] For example when recording by the tape pattern shown in drawing 14 the recording rate of trick play data TP-H for fast reproduction. If the size of  $6 \times 2 \times 188 \times 300 / 2 / 18 = 150.4 \text{ Kbps}$  picture data is assumed to be 800 Kbits, it will be set to  $800 \times 10^3 / 150.4 \times 10^3 = 5.3$  and it will take 5.3 seconds to record I picture data for one

frame. Since the cycle to which I picture is transmitted is averaged and it is about 0.5 second when GOP of input video stream is set to 15 it is set to  $5.3/0.5=10.6$  and I picture will be recorded on 11 times as gear change regenerative data about once.

[0110] Then only the packet containing the scramble key equivalent to a gear change regenerative data (I picture) packet is recorded together. Since the cycle (variable) to which I picture is transmitted and the cycle by which a scramble key is updated do not synchronize it usually records via the memory 7 of an ECM recording processing block of composition as shown in drawing 17.

[0111] That is in this ECM recording processing block the analysis result of program map table PMT extracts a video packet and an ECM packet by the PID filter block 61.

[0112] A video packet is supplied to I picture packet primary detecting element 62. In this I picture packet primary detecting element 62 based on a transport header I picture packet is detected from the above-mentioned video packet and let this I picture packet be gear change regenerative data. On the other hand the packet containing a scramble key (Even/Odd) is extracted and an ECM packet is stored in the memory 63. Since a scramble key is preceded and transmitted from a corresponding scramble packet it is once first stored in the memory 63 and also updates the inside of the memory 63 with renewal of a scramble key. By this when I picture packet is detected the corresponding scramble key will be stored in the memory 63.

[0113] Although this scramble key is recorded together with gear change regenerative data, i.e. I picture data it is confirmed before that by the scramble key check part 64 whether that scramble key is an Even scramble key or it is with an Odd scramble key. For a record \*\*\* reason the scramble key packet for gear change reproduction may still have an intermittently the same Even/Odd flag even if the scramble key is actually updated. Then in the scramble key reversal processing part 65 the Even/Odd flag of the scramble key recorded before is kept in mind and it compares with it before recording after reversing polarity (Even/Odd) if it is with the same polarity as shown in drawing 18 it records. When the polarity of a scramble key is changed in I picture packet header reversal processing part 66 the polarity (Even/Odd) of I picture packet header equivalent to it is also changed. By supplying the output, i.e. the mutually corresponding scramble key and I picture data of the above-mentioned scramble key reversal processing part 65 and I picture packet header reversal processing part 66 to the formatting treating part 68 of a recording system from the memory 6A a scramble key is recorded together with gear change regenerative data.

[0114] Since the Even/Odd flag of a packet header shows when a scramble key is updated in the middle of I picture packet currently recorded the updated scramble key is recorded together with gear change regenerative data from the time.

[0115] Since the time interval of I picture data recorded is usually longer than the update period of a scramble key the scramble of the I picture which is different with the same scramble key is not carried out. However since picture size changes by the

contents the bit rate etc. of a picture depending on the picture size the scramble of the interval of I picture by which record reproduction was carried out in the recording medium may be carried out with the scramble key with same different I picture. Also in such a case even if the scramble key is not updated a scramble key is recorded together for every new picture data.

[0116] Actual record may record an ECM packet on trick play areas like I picture packet and can also record it on preliminary data (VAUX) area as a packet containing an ECM packet (scramble key). When recording an ECM packet on trick play area I picture packet can identify whether it is an ECM packet from PID of a packet. It is also possible to identify 1 bit (I picture / ECM) of SB extra header currently prepared for each sink block 1 byte.

[0117] In the recording and reproducing system of this working example processing of a clear bit stream and the same processing can perform gear change reproduction fundamentally at the time of reproduction. However in [ as shown in drawing 19 ] opposite direction gear change reproduction In spite of changing the contents of the scramble key between different pictures For example since it is undetectable that the state where the Even scramble key continued may occur and the scramble key was changed by the receive section 10 side in this case The data selection part 71 of composition as shown in drawing 20 the IKUSU truck header primary detecting element 72 the memory 73 the control section 74 an ECM primary detecting element With the ECM regeneration block which consists of the polar (Even/Odd) primary detecting element 76 the polar (Even/Odd) pars inflexa 77 etc. When an Even scramble key or an Odd scramble key continues it is made to perform polar (Even/Odd) reversal processing of an ECM packet and I picture packet like an above-mentioned recording system.

[0118] When playing the data recorded by the tape pattern shown for example in above-mentioned drawing 14 here it is the 18X o'clock of TP-H which plays trick play data TP-H for fast reproduction that the output rate of gear change playback serves as the maximum.

The output rate at that time serves as  $x(6 \times 2 \times 188 \times 8 \times 300 / 2 / 18) 18 = 2.7 \text{ Mbps}$ .

[0119] When data size of I picture data is set to 800 Kbits it is  $2.7 \times 10^6 / 800 \times 10^3 = 0.28$  frame per second. It is set to  $\approx 1/3.5$  and I picture data of one frame is sent out every 3 to 4 seconds.

[0120] Like [ when recorded with the scramble key with which I picture data each differ here / at the time of carrying out gear change reproduction of trick play data TP-H for fast reproduction by 1.5X ] Since renewal of the scramble key reproduced is every 3 to 4 seconds when an output rate is low Especially trick play data TP-H for fast reproduction by 18X like [ although it is satisfactory / at the time of carrying out gear change reproduction ] when an output rate is high Required time will become insufficient by the time renewal of the scramble key reproduced creates a scramble



key and loads to the descrambling processing part 15 after the smart card by the side of the above-mentioned receive section 10 receives ECM 3 to 4 times and early in 1 second.

[0121] Then minimum time  $t_A$  which ECM (scramble key) data precedes from I picture data equivalent to it as control of timing which sends out regenerative data. The timing which sends out regenerative data in consideration of periodic  $t_0$  which updates ECM (scramble key) data is controlled.

[0122] That is, first as shown for example in drawing 21 although an ECM packet is sent out in consideration of the packet loss by a transmission error etc. the same ECM (scramble key) data is sent two or more times in transmission time  $t_r$ . Corresponding I picture packet is sent out after  $t_A$  time progress from the time which finished sending out the above-mentioned ECM packet. After the smart card by the side of the above-mentioned receive section 10 receives ECM by the time the above-mentioned  $t_A$  time creates a scramble key and loads it to the descrambling processing part 15. It will decide on it in required time. Next, the transmission start of the following ECM packet is carried out to the time which carried out  $t_e$  time progress from the transmission start time of I picture and I picture packet which is equivalent to it after  $t_A$  time progress from sending-out finish time is sent out.

[0123] Here the above-mentioned  $t_e$  time is set up so that sending out of continuous I picture may not lap in time. The ECM data and I picture data which will be reproduced by the time which sends out the following ECM packet are thrown away without sending to the above-mentioned receive section 10.

[0124] Thereby the execution output rate of I picture data can obtain the reproducing output of permissible image quality although it is decided by transmission timing of ECM (scramble key) data. It becomes lower than the output rate of I picture data reproduced and the rate of a screen update falls.

[0125] The example of the output control part for gear change reproduction is shown in drawing 22.

[0126] The output control part for gear change reproduction shown in this drawing 22 the gear change regenerative data (I picture data) which is what constituted the above-mentioned memory 73 by the virtual memory bank and in which bank switching is carried out by write control part  $74W_1$  and read-out control-section  $74R_1$  — business — with the memories 73A and 73B. It has the memories 73C and 73D for ECM data in which bank switching is carried out by write control part  $74W_2$  and read-out control-section  $74R_2$ .

[0127] The detect output of the updating primary detecting element 72A which detects that the scramble key was updated from the reproduced ECM data is given to each above-mentioned write control part  $74W_1$  and  $74W_2$ . Each write address when the detect output of the above-mentioned updating primary detecting element 72A is given to each above-mentioned write control part  $74W_1$  and  $74W_2$  is given to each above-mentioned read-out control-section  $74R_1$  and  $74R_2$  via latch circuitry  $74L_1$  and

74L<sub>r</sub> respectively.

[0128] The above-mentioned memories 73A and 73B for gear change regenerative data have a storage capacity for one frame of I picture. The above-mentioned memories 73C and 73D for ECM data have a storage capacity for a number packet so that the ECM (scramble key) data of since it is not necessarily one ECM (scramble key) data per I picture can be memorized.

[0129] In the output control part for this gear change reproduction as shown in drawing 23 the timing chart of lead control. If the recording reproduction section 20 becomes gear change reproduction mode and TP start flag  $tp\_start$  is set to "L". While bank change flag  $bnk\_chg$  is set to "L" to 2nd reversing time  $t_1$  of frame toggle flag  $frame\_toggle$  ECM enabling flag  $ecm\_en$  is set to "L" and starts read-out of the memories 73C and 73D for ECM data. Update flag  $ks\_chg$  is also set to "L" at this time.

[0130] ECM (scramble key) data is read to time  $t_2$  which carried out predetermined progress from above-mentioned time  $t_1$  and read-out is ended by making ECM enabling flag  $ecm\_en$  into "H" in the above-mentioned time  $t_2$ . Then in time  $t_3$  after above-mentioned  $t_1$  time progress TP navel orange flag  $tp\_en$  is set to "L" and read-out of the memories 73A and 73B for gear change regenerative data is started.

[0131] During read-out of the above-mentioned memories 73A and 73B for gear change regenerative data when an update address (Ks Address Change) is arrived at update flag  $ks\_chg$  is reversed and read-out is interrupted by making above-mentioned TP navel orange flag  $tp\_en$  into "H" (time  $t_4$ ). In this case since the ECM (scramble key) data updated by the above-mentioned memories 73C and 73D for ECM data is written in ECM enabling flag  $ecm\_en$  is again set to "L" and the memory 73C for ECM data and the updated ECM (scramble key) data in 73D are read. And ECM enabling flag  $ecm\_en$  becomes time  $t_5$  after specified time elapse with "H". Read-out is ended TP navel orange flag  $tp\_en$  is set to "L" from there at time  $t_6$  after  $t_4$  time progress and read-out is started from the next of an address which had data in the above-mentioned memory 73A for gear change regenerative data and 73B interrupted. If all data is read above-mentioned TP navel orange flag  $tp\_en$  will serve as "H" by time  $t_7$  read-out is ended bank change flag  $bnk\_chg$  is made into "H" by reversing time  $t_8$  of following frame toggle flag  $frame\_toggle$  and a bank change is performed.

[0132] Here since I picture is not necessarily reproduced from a head at the time of reproduction when above-mentioned frame toggle flag  $frame\_toggle$  is reversed twice it is guaranteed that perfect I picture data and ECM (scramble key) data are written in a memory.

[0133] An over-write [ the light side ] even if new I picture data and ECM data are reproduced by reversal of frame toggle flag  $frame\_toggle$  until read-out is completed fundamentally so that the timing chart of light control may be shown in drawing 24 and it may be shown in it. When new I picture data is inputted in the meantime it is

written in by address reset address\_reset from the start address of I picture data. Although ECM data is also the same when a scramble key is updated in the middle of a picture new is carried out and a potato scramble key is written in another address. Time  $t_2$  which ends read-out and from which a bank changes will have ended the writing for one picture in accordance with the reversing time of frame toggle flag frame\_toggle.

[0134] In the bit stream by which scramble was carried out as mentioned above. Since the scramble of the PES header is carried out the value at the time of encoding is contained and presentation time stamp PTS / decoding time stamp DTS in a PES header cannot be transposed to a value new at the time of gear change reproduction in the above-mentioned receive section 10.

[0135] Then in the above-mentioned receive section 10 at the time of gear change reproduction the timing of decoding/display does not depend on the value of PTS/DTS in a bit stream but performs decoding/display in the timing of the vertical synchronization after a buffer is covered with one picture data.

[0136]

[Effect of the Invention] As mentioned above in this invention frame inner code-sized picture data Since the packet which packetizes one picture data to 1 PAKETAIZUDO OEREPENTA list ream packet and contains the above-mentioned frame inner code-sized picture data by a cards port packet header is shown and transmitted It is lost that I picture data P picture data and B picture data are intermingled in a transport packet. In the recording system which records such a transport stream on a recording medium by this The PES packet containing only I picture data can be taken out from the above-mentioned transport stream and it can record now on a recording medium with the scramble key In a reversion system the PES packet containing only the above-mentioned I picture data can be reproduced with the scramble key and gear change reproduction can be performed now.

[0137] Therefore according to this invention gear change reproduction of the prop rum with which scramble processing was performed can be enabled.

[0138] It is alike.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block diagram showing the composition of the transmission system in the transmission equipment of the digital data concerning this invention.

[Drawing 2] It is a figure showing the composition of the PES packet of the digital data transmitted with the above-mentioned transmission equipment.

[Drawing 3] It is a block diagram showing the composition of the video recording and reproducing system which applied this invention.

[Drawing 4] It is a figure showing a relation with the bit stream by which scramble was carried out to the ECM stream containing the scramble key in the above-mentioned video recording and reproducing system.

[Drawing 5] It is a figure showing the composition of the internal register which stores a scramble key by the demultiplexer 13 of a receive section in the above-mentioned video recording and reproducing system.

[Drawing 6] It is a block diagram showing the composition of the recording system of the recording reproduction section in the above-mentioned video recording and reproducing system.

[Drawing 7] It is a figure showing the contents of the additional information of the header of the head of a transport packet.

[Drawing 8] Before carrying out rate conversion and recording a transport packet it is a block diagram showing the composition for adding 3 bytes of time information.

[Drawing 9] It is a figure showing the transport packet for two packets by which packing was carried out to five sink blocks.

[Drawing 10] It is a figure showing the contents of the extra header.

[Drawing 11] It is a figure showing the locus of the head at the time of the gear change reproduction in the above-mentioned recording reproduction section.

[Drawing 12] It is a figure showing the output wave of the head at the time of the gear change reproduction in the above-mentioned recording reproduction section.

[Drawing 13] It is a figure showing the composition of the track in the above-mentioned recording reproduction section.

[Drawing 14] It is a figure showing the trick play areas in the above-mentioned recording reproduction section.

[Drawing 15] It is a block diagram showing the composition of the reversion system of the above-mentioned recording reproduction section.

[Drawing 16] It is a figure showing the relation of the scramble DOBITTO stream and scramble key by gear change reproduction in the above-mentioned recording reproduction section.

[Drawing 17] It is a block diagram showing the composition of the ECM recording processing block in the recording system of the above-mentioned recording reproduction section.

[Drawing 18] It is a figure showing the function of the scramble key reversal processing part in the above-mentioned ECM recording processing block.

[Drawing 19] In the above-mentioned recording and reproducing system it is a figure showing the state where the scramble key by which it is generated by opposite direction gear change reproduction continued.

[Drawing 20] It is a block diagram showing the composition of the ECM regeneration block in the reversion system of the above-mentioned recording reproduction section.

[Drawing 21] It is a figure showing a sending-out state for each packet in the above-mentioned recording reproduction section.

[Drawing 22] It is a figure showing the example of the output control part for gear change reproduction in the reversion system of the above-mentioned recording reproduction section.

[Drawing 23] It is a timing chart of the lead control in the above-mentioned output control part.

[Drawing 24] It is a timing chart of the light control in the above-mentioned output control part.

[Drawing 25] It is a figure showing the composition of a transport packet.

[Drawing 26] It is a figure for explaining the record of a multi-program by which time multiplexing was carried out.

[Drawing 27] It is a block diagram showing the composition of the CA system of a restricted reception system generally.

[Drawing 28] It is a figure showing the contents of the program information containing the scramble key transmitted in an ECM packet.

[Drawing 29] It is a figure showing the contents of the program information containing the work key Ks transmitted in an EMM packet.

[Description of Notations]

10 Receive section

13 Demultiplexer

14 Control section

15 Descrambling processing part

20 Recording reproduction section

29 Rate conversion and a format conversion part

39 Packet selecting part

---

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-340541

(43) 公開日 平成8年(1996)12月24日

(5) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	7/32		H 0 4 N	7/137 Z
	5/783			5/783 Z
	5/92	9382-5K	H 0 3 M	7/30 A
	7/167		H 0 4 N	5/92 H
// H 0 3 M	7/30			7/167 Z

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平7-169243

(22) 出願日 平成7年(1995)6月12日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 柳原 尚史

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

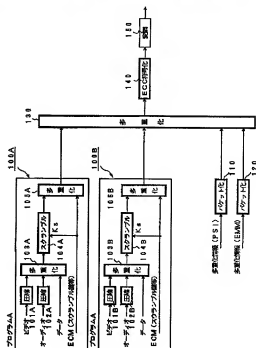
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 デジタルデータの伝送方法、伝送装置、記録方法、記録装置、再生方法、再生装置、記録再生方法及び記録再生装置

(57) 【要約】

【目的】 スランブル処理が施されたプログラムの変速再生を可能にすることにある。

【構成】 送信側は、トランスポートストリームと呼ばれる複数のプログラムを1本のストリームを出力する機能を有するもので、各プログラムを構成するビデオ信号やオーディオ信号が供給される複数の符号化処理部100A、100B、・・・、プログラム仕様情報が供給される第1のバケット化処理部110、契約情報が供給される第1のバケット化処理部120、上記各符号化処理部100A、100B、・・・により符号化された各プログラムのストリームと、各バケット化処理部110、120によりバケット化されたプログラム仕様情報 P S I 及び契約情報 E M M が供給される多重化処理部130、この多重化処理部130により多重化されたトランスポートストリーム T S が E C C 符号化処理部140を介して供給される変調処理部150などからなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フレーム内符号化ビクチャデータや予測符号化ビクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施して伝送するに当たり、

少なくともフレーム内符号化ビクチャデータは、1ビクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化し、

トランスポートパケットヘッダで上記フレーム内符号化ビクチャデータを含むパケットを示して、伝送することを特徴とするデジタルデータの伝送方法。

【請求項2】 グループオブビクチャ単位でシーケンスヘッダを挿入することにより、上記フレーム内符号化ビクチャデータを含むパケットを示すことを特徴とする請求項1記載のデジタルデータの伝送方法。

【請求項3】 フレーム内符号化ビクチャデータや予測符号化ビクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施して伝送するデジタルデータの伝送装置であって、

少なくともフレーム内符号化ビクチャデータは、1ビクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化し、トランスポートパケットヘッダで上記フレーム内符号化ビクチャデータを含むパケットを示すように符号化する符号化処理部を備えることを特徴とするデジタルデータの伝送装置。

【請求項4】 上記符号化処理部は、グループオブビクチャ単位でシーケンスヘッダを挿入して上記フレーム内符号化ビクチャデータを含むパケットを示す処理を行うことを特徴とする請求項3記載のデジタルデータの伝送装置。

【請求項5】 フレーム内符号化ビクチャデータや予測符号化ビクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体に記録するにあたり、

フレーム内符号化ビクチャデータは、1ビクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化して、スクランブル鍵とともに記録媒体に記録することを特徴とするデジタルデータの記録方法。

【請求項6】 フレーム内符号化ビクチャデータや予測符号化ビクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体に記録するデジタルデータの記録装置であって、1ビクチャデータが1パケタイズドエレメンタリス

トリームパケットにパケット化されたフレーム内符号化ビクチャデータのスクランブル鍵を上記トランスポートストリームから取り出すスクランブル鍵取り出し手段と、このスクランブル鍵取り出し手段により得られたスクランブル鍵を上記フレーム内符号化ビクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットとともに記録媒体に記録する制御を行う記録制御手段とを備えることを特徴とするデジタルデータの記録装置。

【請求項7】 フレーム内符号化ビクチャデータや予測符号化ビクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化したトランスポートパケットをそのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体から再生するデジタルデータの再生方法であって、

フレーム内符号化ビクチャデータが1ビクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化されてスクランブル鍵とともに記録された記録媒体上のトリックプレイエリアから、フレーム内符号化ビクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットをスクランブル鍵とともに再生して、変速再生を行うことを特徴とするデジタルデータの再生方法。

【請求項8】 フレーム内符号化ビクチャデータや予測符号化ビクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化したトランスポートパケットをそのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体を介して再生するデジタルデータの再生装置であって、

フレーム内符号化ビクチャデータが1ビクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化されてスクランブル鍵とともに記録された記録媒体上のトリックプレイエリアから、フレーム内符号化ビクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットをスクランブル鍵とともに再生して変速再生を行う変速再生処理手段を備えることを特徴とするデジタルデータの再生装置。

【請求項9】 フレーム内符号化ビクチャデータや予測符号化ビクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化したトランスポートパケットをそのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体を介して記録再生するデジタルデータの記録再生方法であって、

フレーム内符号化ビクチャデータや予測符号化ビクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体を介して記録

再生するにあたり、フレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化して、スクランブル鍵とともに記録媒体上のトリックプレイエリアに記録し、上記記録媒体からトリックプレイエリアからフレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットをスクランブル鍵とともに再生して、

変速再生を行うことを特徴とするデジタルデータの記録再生方法。

【請求項10】 フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化したトランスポートパケットをそのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体を介して記録再生するデジタルデータの記録再生装置であって、フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体を介して記録再生するにあたり、

フレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化して、スクランブル鍵とともに記録媒体上のトリックプレイエリアに記録する記録処理手段と、

上記記録媒体からトリックプレイエリアからフレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットをスクランブル鍵とともに再生して変速再生を行う変速再生処理手段とを備えることを特徴とするデジタルデータの記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、MPEG (Moving Picture Experts Group) 2方式のトランスポートパケットを磁気テープなどの記録媒体を介して記録再生するためのデジタルデータの伝送方法、伝送装置、記録方法、記録装置、再生方法、再生装置、記録再生方法及び記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ビデオ信号をデジタル信号に変換した後、所謂離散余弦変換 (以下、DCT: Discrete Cosine Transform 変換という。) するとともに、所謂ハフマン符号化等の可変長符号化してデータ圧縮したデジタルビデオ信号を傾斜アジマス記録方式、すなわち回転ヘッドにより磁気テープに記録するデジタルビデオテープレコーダ (以下、単にデジタルVTRという。) の開発が進められている。このようなデジタルVTRでは、

NTSC方式等の現行テレビジョン方式のビデオ信号を記録するモード (以下、SDモードという。) と、所謂高解像度テレビジョン方式のビデオ信号 (以下、HD: High Definition Television信号という。) を記録するモード (以下、HDモードという。) が設定できるようにになっている。そして、SDモードでは、ビデオ信号が約25Mbpsのデジタルビデオ信号に圧縮されて記録され、HDモードではHDTV信号が約50Mbpsのデジタルビデオ信号に圧縮されて記録される。

【0003】 ところで、この従来のデジタルVTRにおいて、入力されるデジタルビデオ信号、すなわち入力データを直接磁気テープに記録し、また磁気テープに記録されたデータを再生して、直接出力することが考えられる。すなわち、従来のデジタルVTRにデジタルビデオ信号を直接記録/再生する機能を追加することにより、入力されるデジタルビデオ信号を一旦デコードして、例えばHDTV信号を再生し、このHDTV信号を、再び所定の符号化方式により再び符号化して、磁気テープに記録するの必要がなくなり、ハードウェアの無駄がなくなるという利点がある。

【0004】 このようなデジタルVTRを使って、国際標準化機構 (所謂ISO) と国際電気標準会議 (所謂IEC) のJTC (Joint Technical Committee) 1におけるSC (Sub Committee) のWG (Working Group) 11において規格化された動画画像符号化方式であるMPEG2のトランスポートパケット (Transport Packet) を記録することが検討されている。

【0005】 つまり、MPEG2では、複数のプログラムの伝送を可能とするマルチプログラム対応機能が付けられている。これは、個別の符号化ストリームをトランスポートパケットと呼ばれる比較的短い単位で時分割多重化するものである。上記トランスポートパケットは、188バイトの固定長であって、そのヘッダ部分には、パケットデータの無い様式別情報があり、それによって目的とするプログラム再生に必要なパケットが選択され、復号される。

【0006】 図25は、トランスポートパケットの構成を示すものである。この図25に示すように、トランスポートパケットの先頭にはヘッダが設けられ、これにペイロード (情報) が設けられる。ヘッダには、8バイトのシンクと、パケット中のエラーの有無を示すトランスポートエラーインジケータと、ペイロードユニットの開始を示すペイロードユニットスタートインジケータと、パケットの重要度を示すトランスポートプライオリティと、パケットの個別のストリームの属性を示すパケット識別情報 (PID: Packet Identification) と、ペイロードのスクランブルの有無、種別を示すトランスポートスクランブルコントロールと、アダプテーションフィールドの有無を示すアダプテーションフィールドコントロールと、パケットが途中で一棄却されたかどうかを検出す



るための巡回カウンタと、個別ストリームに関する付加情報やスタッフィングバイトを入れることができるアダプテーションフィールドとからなる。

【0007】アダプテーションフィールドは、アダプテーションフィールドの長さを示すアダプテーションフィールドドレングスト、システムクロックがリセットされ新たな内容にすることを示す不連続シンクゲータと、ランダムアクセスのエントリポイントを示すランダムアクセスシンクゲータと、重要部分がこのペイロードにあることを示すプライオリティストリームエレメンタリシンクゲータと、オプションフィールドを含んでいる。

【0008】オプションフィールドは、プログラムクロックリファレンス (PCR: ProgramClock Reference) と、オリジナルプログラムクロックリファレンス (PCR: Original PCR) と、スプライスカウンタダウンと、トランスポートプライベートデータドレングス及びトランスポートプライベートデータと、アダプテーションフィールドエクステンションドレングストと、オプションフィールドを含む。プログラムクロックリファレンスPCRは、MPEG2システム復号において、時刻基準となる値をセット、校正するためのタイムスタンプである。このプログラムクロックリファレンスPCRからフェーズロックドループ (PLL: Phase Locked Loop) によりシステムクロック (27 MHz) が再現され、以降のデコード処理のタイミングの基準となるために、これらのパケットの時間軸情報が保持される。

【0009】このようなMPEG2のトランスポートパケットをデジタルVTRに記録する場合、図26に示すように、時分割多重化されて送られているプログラムA、B、Cの中から、所望のプログラム (例えばプログラムA) が選択される。このとき、マルチプログラムのデータレートが例えば30Mbpsで、選択されたプログラムの実質レートが10Mbpsなら、レート変換バッファで、30Mbpsから10Mbpsへのレート変換がなされる。

【0010】すなわち、選択されたプログラムのトランスポートパケットはレート変換バッファで、レートが1/3に下げられる。これにより、レートが30Mbpsから10Mbpsに下げられる。このレート変換されたトランスポートパケットがデジタルVTRで記録される。

【0011】デジタルVTRのSDモードの記録レートは25Mbpsなので、このようにレート変換すれば、トランスポートパケットをそのままデジタルVTRで記録することができる。

【0012】また、一般に限定受信方式のCAシステムは、図27に示すように構成されている。すなわち、送信側において、スクランブル制御装置120により与えられるスクランブル鍵Ksに基づいて、エンコーダ装置110のスクランブル処理部111によりビットストリ

ームをスクランブル処理を施して送信するに当たり、上記スクランブル制御装置120に第1及び第2の暗号化処理部121、122を設け、上記スクランブル鍵Ksを上記第1の暗号化処理部121によりワーク鍵Kwに基づいて暗号化して送信するとともに、上記ワーク鍵Kwを上記第2の暗号化処理部122によりマスタ鍵Kmに基づいて暗号化して送信するようにしている。

【0013】ここで、上記スクランブル鍵Ksは、図28に示すように、番組情報とともにECM/Packetにてプログラム毎に伝送されるもので、通常、数秒毎に更新されていく。また、上記ワーク鍵Kwは、図29に示すように、契約情報などの個別情報とともにECM/Packetにて伝送されるもので、比較的長い周期 (数時間〜数日) で更新される。

【0014】受信側のセットトップボックス (STB: Set Top Box) では、第1及び第2の復号化処理部を備えるスマートカードにおいて、予め内蔵された内蔵鍵Kmを用いて上記第1の復号化処理部によりワーク鍵Kwを復号し、このワーク鍵Kwを用いて上記第2の復号化処理部によりスクランブル鍵Ksを復号する。そして、IRDでは、受信したビットストリームに対して、上記スマートカードにより得られたスクランブル鍵Ksに基づいて、デスクランブル処理部でデスクランブル処理を施すようにしている。

【0015】さらに、MPEG2システムにおいて、複数のプログラムが多重化された1本のトランスポートストリームから、選択されたプログラムを取り出すには、セットトップボックスSTBにおいて、プログラムアソシエーションテーブルPAT、プログラムマップテーブルPMT、エレメンタリーPIDを取得することにより、ビデオ信号やオーディオ信号などパケットのバケット識別情報PIDを検出して、そのバケット識別情報PIDに対応するパケットをデマルチプレクスで抜き出すようにする。また、ECMデータは、スマートカードに渡し、代わりにスクランブル鍵を得る。そして、得られたスクランブル鍵を用いて、ペイロード部のデスクランブルを行い、デスクランブルされたデータをデコードすることによりビデオ信号及びオーディオ信号を再現する。

【0016】ここで、MPEG2システムでは、フレーム内符号化したIフレームのIピクチャデータと、前方予測符号化したPフレームのPピクチャデータと、両方向予測符号化したBフレームのBピクチャデータとが送られている。変速再生時には、ヘッドがトラックを過ることで、連続したフレームのデータが得られなくなる。連続したフレームのデータが得られないと、Pフレーム及びBフレームのデータはデコードできない。デコードできるのは、フレーム内符号化されたIフレームのIピクチャデータだけである。したがって、変速再生時には、Iピクチャデータを変速再生用のトリックプレイエリア

に記録しておくことにより変速再生を行うことが可能となる。

【0017】すなわち、変速再生時に再生可能な領域がトリックプレイエリアTPとされ、このトリックプレイエリアに1ピクチャデータが変速再生用のデータとして記録されるように、データを配列する。変速再生時には、このトリックプレイエリアTPから1ピクチャのデータが読み出されてデコードされる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】ところで、スクランブル処理が施されたプログラムの記録再生を行う場合、通常の記録再生ではスクランブルされたビットストリームと、これに相当するECMストリームを全て一緒に記録しておけば、スクランブルドビットストリームとスクランブル鍵との時間関係もそのまま保たれるので、再生時にそのまま送り返すことによりセットトップボックスSTBにおいて、通常通りデスクランブルすることができる。

【0019】しかし、変速再生においては、ビットストリームの一部すなわち1フレームのデータのみが、間欠的に再生されるので、スクランブルされたビットストリームと、これに相当するECMストリームを全て一緒に記録されていると、スクランブルドビットストリームとスクランブル鍵との関係が大きく変化してしまうので、正常にデスクランブルすることができなくなってしまうという問題点があった。

【0020】そこで、本発明の目的は、スクランブル処理が施されたプログラムの変速再生を可能にすることにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明に係るデジタルデータの伝送方法は、フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリーム/パケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施して伝送するに当たり、少なくともフレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリーム/パケットにパケット化し、トランスポートパケットヘッダで上記フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケットを示して、伝送することを特徴とする。

【0022】また、本発明に係るデジタルデータの伝送装置は、フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリーム/パケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施して伝送するデジタルデータの伝送装置であって、少なくともフレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリーム/パケットにパケット化し、トランスポートパケットヘッ

ダで上記フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケットを示すように符号化する符号化処理部を備えることを特徴とする。

【0023】また、本発明に係るデジタルデータの記録方法は、フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリーム/パケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体に記録するにあたり、フレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリーム/パケットにパケット化して、スクランブル鍵とともに記録媒体に記録することを特徴とする。

【0024】また、本発明に係るデジタルデータの記録装置は、フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリーム/パケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体に記録するデジタルデータの記録装置であって、1ピクチャデータが1パケタイズドエレメンタリストリーム/パケットにパケット化されたフレーム内符号化ピクチャデータのスクランブル鍵を上記トランスポートストリームから取り出すスクランブル鍵取り出し手段と、このスクランブル鍵取り出し手段により得られたスクランブル鍵を上記フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリーム/パケットとともに記録媒体に記録する制御を行う記録制御手段とを備えることを特徴とする。

【0025】また、本発明に係るデジタルデータの再生方法は、フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリーム/パケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化したトランスポートパケットをそのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体から再生するデジタルデータの再生方法であって、フレーム内符号化ピクチャデータが1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリーム/パケットにパケット化されたスクランブル鍵とともに記録された記録媒体上のトリックプレイエリアから、フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリーム/パケットをスクランブル鍵とともに再生して、変速再生を行うことを特徴とする。

【0026】また、本発明に係るデジタルデータの再生装置は、フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリーム/パケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化したトランスポートパケットをそのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体を介して再生するデジタルデータ

の再生装置であって、フレーム内符号化ピクチャデータが1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化されてスクランブル鍵とともに記録された記録媒体上のトリックプレイエリアから、フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットをスクランブル鍵とともに再生して変速再生を行う変速再生処理手段を備えることを特徴とする。

【0027】また、本発明に係るデジタルデータの記録再生方法は、フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化したトランスポートパケットをそのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体を介して記録再生するデジタルデータの記録再生方法であって、フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体を介して記録再生するにあたり、フレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化して、スクランブル鍵とともに記録媒体上のトリックプレイエリアに記録し、上記記録媒体からトリックプレイエリアからフレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットをスクランブル鍵とともに再生して、変速再生を行うことを特徴とする。

【0028】さらに、本発明に係るデジタルデータの記録再生装置は、フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化したトランスポートパケットをそのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体を介して記録再生するデジタルデータの記録再生装置であって、フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体を介して記録再生するにあたり、フレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化して、スクランブル鍵とともに記録媒体上のトリックプレイエリアに記録する記録処理手段と、上記記録媒体からトリックプレイエリアからフレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットをスクランブル鍵とともに再生して変速再生を行う変速再生処理手段とを備えることを特徴と

する。

#### 【0029】

【作用】本発明に係るデジタルデータの伝送方法では、フレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化し、トランスポートパケットヘッダで上記フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケットを示して、伝送する。

【0030】また、本発明に係るデジタルデータの伝送装置では、符号化処理により、少なくともフレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化し、トランスポートパケットヘッダで上記フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケットを示すように符号化する。

【0031】また、本発明に係るデジタルデータの記録方法では、フレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化して、スクランブル鍵とともに記録媒体に記録する。

【0032】本発明に係るデジタルデータの記録装置では、スクランブル鍵取り出し手段により、1ピクチャデータが1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化されたフレーム内符号化ピクチャデータのスクランブル鍵をトランスポートストリームから取り出す。また、記録制御手段により、上記スクランブル鍵取り出し手段により得られたスクランブル鍵を上記フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットとともに記録媒体に記録する制御を行う。

【0033】また、本発明に係るデジタルデータの再生方法では、フレーム内符号化ピクチャデータが1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化されてスクランブル鍵とともに記録された記録媒体上のトリックプレイエリアから、フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットをスクランブル鍵とともに再生して、変速再生を行う。

【0034】また、本発明に係るデジタルデータの再生装置では、変速再生処理手段により、フレーム内符号化ピクチャデータが1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化されてスクランブル鍵とともに記録された記録媒体上のトリックプレイエリアから、フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットをスクランブル鍵とともに再生して変速再生を行う。

【0035】また、本発明に係るデジタルデータの記録再生方法では、フレーム内符号化ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化して、スクランブル鍵とともに記

録媒体上のトリックプレイエリアに記録し、上記記録媒体からトリックプレイエリアからフレーム内符号化ビクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットをスクランブル鍵とともに再生して、変速再生を行う。

【0036】さらに、本発明に係るデジタルデータの記録再生装置では、記録処理手段により、フレーム内符号化ビクチャデータを1ビクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化して、スクランブル鍵とともに記録媒体上のトリックプレイエリアに記録し、変速再生処理手段により、上記記録媒体からトリックプレイエリアからフレーム内符号化ビクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットをスクランブル鍵とともに再生して変速再生を行う。

【0037】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【0038】本発明に係るデジタルデータの伝送方法は、例えば図1に示すような構成の送信系を備える本発明に係るデジタルデータの伝送装置によって実施される。

【0039】この図1に示したATV方式の送信系は、MPEG2方式を採用したATV方式の送信系であって、トランスポートストリーム(Transport Stream)と呼ばれる複数のプログラムを1本のストリーム(データ列)を出力する機能を有するもので、各プログラムを構成するビデオ信号やオーディオ信号が供給される複数の符号化処理部100A、100B、・・・、プログラム仕様情報(PSI: Program Specific Information)が供給される第1のパケット化処理部110、契約情報(EMM: Entitlement Management Message)が供給される第1のパケット化処理部120、上記各符号化処理部100A、100B、・・・により符号化された各プログラムのストリームと、各パケット化処理部110、120によりパケット化されたプログラム仕様情報PSI及び契約情報EMMが供給される多重化処理部130、この多重化処理部130により多重化されたトランスポートストリームTSがECC符号化処理部140を介して供給される変調処理部150などからなる。

【0040】上記符号化処理部100Aは、第1のプログラムAを構成するビデオ信号が供給されるビデオ圧縮エンコーダ101A、上記第1のプログラムAを構成するオーディオ信号が供給されるオーディオ圧縮エンコーダ102A、上記第1のプログラムAの付加情報であるテレテキストや字幕データなどのデータが供給される第1の多重化処理部103A、スクランブル鍵Ks1を含むECM(Entitlement Control Message)データが供給されるスクランブル処理部104A及び第2の多重化処理部105Aなどからなる。

【0041】この符号化処理部100Aにおいて、上記第1の多重化処理部103Aは、第1のプログラムAを構成するビデオ信号とオーディオ信号が上記ビデオ圧縮エンコーダ101A及びオーディオ圧縮エンコーダ102Aによりデータ圧縮されて供給されており、これらを字幕データなどのデータとともに多重化して、可変長単位でPES(PES: Packetized Elementary Stream)パケット化する。

【0042】ここで、PESパケットは、図2に示すように、24ビットの先頭開始コードと、8ビットのストリームIDと、パケットの長さを示す16ビットのPESパケット長と、オプションPESヘッダと、PESパケットデータ(バイト)とで構成されている。

【0043】上記オプションPESヘッダは、MPEG1と識別するための2ビット"10"データと、パケットのスクランブルの有無や種類を示す2ビットのPESスクランブル制御フラグやパケットの優先度を示す1ビットのPESプライオリティフラグ、データ整列表示用のデータアラインメントインジケータ、著作権の有無を示す1ビットの著作権フラグ、プレゼンテーションタイムスタンプ(PTS: Presentation Time Stamp)フラグ、デコーディングタイムスタンプ(DTS: Decoding Time Stamp)フラグ、エレメンタリストリーム(ES: Elementary Stream)速度フラグ、デジタルストレージメディア(DSM: Digital Storage Media)トリックモードフラグ、付加コピー情報フラグ、先行パケットCRC(Cyclic Redundancy Code)と、PES拡張フラグなどの各種フラグと、PESヘッダデータ長と、オプションフィールドと、スタフingバイトとからなる。

【0044】そして、上記オプションフィールドは、上記各種フラグに対応するプレゼンテーションタイムスタンプ(PTS: Presentation Time Stamp)と、デコーディングタイムスタンプ(DTS: Decoding Time Stamp)と、エレメンタリストリーム(ES: Elementary Stream)レートと、デジタルストレージメディア(DSM: Digital Storage Media)トリックモードと、付加コピー情報と、先行パケットCRC(Cyclic Redundancy Code)と、PES拡張データとからなる。

【0045】さらに、上記PES拡張データは、5種類のフラグとオプションフィールドからなる。このPES拡張データのオプションフィールドは、128ビットのPES個人データと、8ビットのパケットヘッダフィールドと、8ビットのプログラムパケットシーケンス制御データと、16ビットのP-STDバッファと、7ビットのPES拡張フィールド長と、PES拡張フィールドデータとからなる。

【0046】上記符号化処理部100Aにおいて、上記第1の多重化処理部103Aにより可変長単位でPESパケット化された第1のプログラムのPESパケットは、上記スクランブル処理部104Aを介して第2の多

重化処理部 105A に供給され、この第 2 の多重化処理部 105A により 188 バイトの固定長のトランスポートパケット (TP: Transport Packet) にパケット化され、このトランスポートパケットが多重化されて第 1 のプログラム A のストリームを構成する。

【0047】上記スクランブル処理部 104A では、第 1 のプログラム A のストリームのペイロード部に、上記 ECM データとして与えられるスクランブル鍵 Ks1 に基づいてスクランブル処理を施す。

【0048】上記スクランブル鍵 Ks1 は、上記第 2 の多重化処理部 105A により、他の CA (Conditional Access) 情報とともにエンクリプトされ、ECM ストリームとしてトランスポートパケットにパケット化されて、一緒に多重化される。

【0049】また、上記符号化処理部 100B は、第 2 のプログラム B を構成するビデオ信号が供給されるビデオ圧縮エンコーダ 101B、上記第 2 のプログラム B を構成するオーディオ信号が供給されるオーディオ圧縮エンコーダ 102B、上記第 2 のプログラム B の付加情報であるテレテキストや字幕データなどのデータが供給される第 1 の多重化処理部 103B、スクランブル鍵 Ks2 を含む ECM データが供給されるスクランブル処理部 104B 及び第 2 の多重化部 105B などからなり、上記第 2 のプログラム B の PES パケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、このトランスポートパケット TP を多重化して、第 2 のプログラム B のストリームを生成する。

【0050】他の図示しない符号化処理部も同様な構成により各プログラムの PES パケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、このトランスポートパケットを多重化して、各プログラムのストリームを生成する。

【0051】ここで、MPEG 2 システムでは、ビデオ信号として、フレーム内符号化した I フレームの I ピクチャデータと、前方予測符号化した P フレームの P ピクチャデータと、両方向予測符号化した B フレームの B ピクチャデータを伝送するのであるが、この実施例における各符号化処理部 100A、100B・・・では、ビデオ信号を PES パケットにパケット化するに当たり、I ピクチャデータと P ピクチャデータを B ピクチャデータをそれぞれ個別の PES パケットにパケット化し、PES パケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、このトランスポートパケットを多重化してトランスポートストリームを生成する。

【0052】このように I ピクチャデータと P ピクチャデータと B ピクチャデータをそれぞれ個別の PES パケットにパケット化しておくことにより、トランスポートパケット内に I ピクチャデータと P ピクチャデータと B ピクチャデータが混在することが無くなる。

【0053】これにより、このようなトランスポートス

トリームを記録媒体に記録する記録系において、I ピクチャデータのみを含む PES パケットを上記トランスポートストリームから取り出してそのスクランブル鍵とともに記録媒体に記録することができるようになり、再生系では上記 I ピクチャデータのみを含む PES パケットをそのスクランブル鍵とともに再生して、変速再生を行うことができるようになる。

【0054】なお、トランスポートストリームを記録媒体を介して記録再生する記録再生系における変速再生を可能にするためには、少なくとも I ピクチャデータを 1 ピクチャデータを 1 PES にパケット化し、トランスポートパケットヘッダで上記 I ピクチャデータを含む PES パケットを示して、伝送するようにすれば、トランスポートストリームを記録媒体を介して記録再生する記録再生系において、上記 I ピクチャデータを含む PES パケットをそのスクランブル鍵とともに再生して、変速再生を行うことができるようになる。

【0055】ここで、上記 I ピクチャデータを含む PES パケットをトランスポートパケットヘッダで示すには、例えば、グループオブピクチャ (GOP: Group Of Picture) 単位でシーケンスヘッドを挿入すればよい。

【0056】すなわち、PES パケットの先頭を含むパケットではペイロードユニットの開始を示すペイロードユニットスタートインジケータが "1" であり、ビデオシーケンスヘッドの先頭を含むパケットではランダムアクセスインジケータが "1" であるので、上記ペイロードユニットスタートインジケータ及びランダムアクセスインジケータがともに "1" になるパケットが I ピクチャデータの先頭であることが判る。また、次に、ペイロードユニットスタートインジケータが "1" になるパケットの前のパケットまでが、I ピクチャデータを含むパケットとなる。

【0057】また、上記 I ピクチャデータを含むパケットにおいて、トランスポートプライオリティを "1" としたり、あるいは、アダプテーションフィールドのエレメンタリストリームプライオリティを "1" とすることによっても、上記 I ピクチャデータを含むパケットを示すことができる。

【0058】次に、本発明に係るデジタルデータの記録方法及び再生方法は、例えば図 3 に示すような構成のビデオ記録再生システムにおいて実施される。

【0059】このビデオ記録再生システムは、MPEG 2 方式を採用したデジタル放送例えば ATV (Advanced Television) 方式のスクランブル放送のビットストリームを記録再生するものであって、ATV 信号を受信して所望のプログラムを標準方式のテレビジョン信号に変換して出力する受信部 10 と、この受信部 10 により受信したスクランブル放送のビットストリームを記録再生する記録再生部 20 とからなる。

【0060】上記受信部 10 は、ATV 信号を受信を受

信するフロントエンド11と、このフロントエンド11により受信したATV信号のトランスポートストリームと上記記録再生部20による再生信号されたトランスポートストリームが選択回路12が選択的に供給されるでデマルチプレクサ(DMUX: Demultiplexer)13と、このDMUX13に接続された制御部14及びデスクランブル処理部15と、このデスクランブル処理部15の出力がビデオ/オーディオデコーダ16を介して供給されるNTCS(National Television Systems Committee)/PAL(Phase Alternation by Line)エンコーダ17などからなる。

【0061】上記DMUX13は、上記選択回路12を介して供給されるトランスポートストリーム(TS: Transport Stream)を各トランスポートパケット(TP: Transport Packet)に分離するもので、上記制御部14から供給されるパケット識別情報(PID: Packet Identification)に対応するトランスポートパケットをトランスポートストリームTSから分離して上記デスクランブル処理部15に順次供給する。

【0062】上記制御部14は、フィルタ部14Aと、このフィルタ部14Aに接続されたPAT解析部14B及びPMT解析部14Cとを備える。

【0063】この制御部14において、上記フィルタ部14Aは、上記DMUX13を介して供給されるトランスポートパケットから、プログラムアソシエーションテーブルPATを取り出す。そして、上記PAT解析部14Bは、このプログラムアソシエーションテーブルPATを解析して、プログラムマップテーブルパケット識別情報(PMT\_PID: Program Map Table PID)を検出する。さらに、上記フィルタ部14Aは、上記DMUX13を介して供給されるトランスポートパケットから、上記プログラムマップテーブルパケット識別情報PMT\_PIDに基づいてプログラムマップテーブル(PMT: Program Map Table)を取り出す。そして、上記PMT解析部14Cは、このプログラムマップテーブルPMTを解析して、所望のプログラムのビデオ信号やオーディオ信号など各パケットのエレメンタリーPIDを検出して上記DMUX13に供給する。

【0064】上記デスクランブル処理部15は、所望のプログラムのトランスポートパケットについて、ECMデータを図示しないスマートカードに渡し、代わりにスクランブル鍵を得て、ペイロード部のデスクランブルを行う。そして、上記ビデオ/オーディオデコーダ16は、このデスクランブル処理部15でデスクランブルされたデータをデコードすることによりビデオ信号及びオーディオ信号を再現する。さらに、上記NTCS/PALエンコーダ17は、この上記ビデオ/オーディオデコーダ16により再現されたビデオ信号及びオーディオ信号をNTCS方式又はPAL方式のテレビジョン信号に変換して図示しないモニタ装置に供給する。

【0065】ここで、スクランブル鍵を含むECMストリームとスクランブルされたビットストリームとの関係を図4に示すように、トランスポートストリームのペイロード部は、通常、1〜2秒程度の一定周期TDで更新されるスクランブル鍵によりスクランブルされている。各パケットが、Even/Oddどちらのスクランブル鍵でデスクランブルされているかは、パケットヘッダに表示される。また、エラー対策のため、更新周期期間中、同じスクランブル鍵を含むパケットが複数個伝送される。さらに、スクランブル鍵を含むパケットの伝送は、実際にそれを用いてデスクランブルするパケットよりも、例えば100ms程度の一定時間tA以上早く伝送される。

【0066】そこで、上記受信部10のデマルチプレクサ13では、所望のプログラムのトランスポートパケットについて、ECMパケットを図示しないスマートカードに渡し、代わりにスクランブル鍵(Even/Odd)を図5に示すように内部レジスタRegA, RegBに格納する。その後送られてくる該当パケットとともに上記内部レジスタRegA, RegB内のスクランブル鍵を上記デスクランブル処理部15に送る。さらに、上記デマルチプレクサ13では、上記デスクランブル処理部15により上記スクランブル鍵を用いて該当パケットをデスクランブルする間に送られてくる新しいスクランブル鍵を別の内部レジスタRegC, RegDに格納しておき、そのスクランブル鍵に該当するパケットが送られてきたときに、上記内部レジスタRegC, RegD内のスクランブル鍵を上記デスクランブル処理部15に送る。

【0067】また、この実施例のビデオ記録再生システムにおいて、上記受信部10に接続された記録再生部20は、例えば図6に示すような構成の記録系を備える。

【0068】この図6に示した記録系は、NTSC方式等の現行のテレビジョン方式のビデオ信号の入力端子21を備える。すなわち、外部からのテレビジョン信号を記録する場合は、入力端子21にコンポーネントビデオ信号が供給される。入力端子21からのコンポーネントビデオ信号はA/Dコンバータ22に供給され、A/Dコンバータ22でこのコンポーネントビデオ信号がディジタル信号に変換されてDCT圧縮回路23に供給されるようになっている。

【0069】DCT圧縮回路23は、DCT変換と可変長符号化により、入力ビデオ信号を圧縮する。すなわち、A/Dコンバータ22からのコンポーネントビデオ信号は、ブロック化され、シャフリングされ、DCT変換が行われる。DCT変換されたデータは、所定のバッファ単位でバッファされる。この所定のバッファ単位の符号が推定され、総符号量が所定値以下となるような量子化テーブルが決定され、この最適な量子化テーブル

で量子化される。そして、可変長符号化され、フレーム化される。

【0070】さらに、この記録系は、上記受信部10のDMUX13から供給されるMPEG2のトランスポートパケットを記録する場合と、入力端子21からのビデオ信号を記録する場合とで切り換えられるスイッチ回路24を備える。このスイッチ回路24の端子24Aには、レート変換及びフォーマット変換部29を介して、MPEG2のトランスポートパケットが供給される。

【0071】レート変換及びフォーマット変換部29は、MPEG2のトランスポートパケットの中から必要なプログラムを取り出し、このレートを例えば30Mbpsから10Mbpsに変換する。さらに、後に説明するように、変速再生時に良好な画質が得られるように、トリックプレイエリアのデータを配置する。スイッチ回路24の端子24Bには、DCT圧縮回路23の出力が供給される。MPEG2のトランスポートパケットを記録する場合には、スイッチ回路24が端子24A側に設定される。入力端子21からのビデオ信号を記録する場合には、スイッチ回路24が端子24B側に設定される。

【0072】スイッチ回路24の出力がフレーム化回路25に供給される。フレーム化回路25は、記録データを所定のフレームに展開するとともに、エラー訂正符号が処理を行う。

【0073】フレーム化回路25の出力は、チャンネルコーダ26に供給され、変調される。チャンネルコーダ26の出力は、記録アンプ27を介して回転ヘッド28に供給され、この回転ヘッド28により、磁気テープに圧縮されたビデオ信号又はトランスポートパケットが記録される。

【0074】このような記録系において、MPEG2のトランスポートパケットを記録する場合には、スイッチ回路24が端子24A側に切り換えられる。このため、レート変換及びフォーマット変換部29を介して入力されたMPEG2のトランスポートパケットは、フレーム化回路25でフレーム化され、チャンネルコーダ26で変調され、回転ヘッド28により磁気テープに記録される。

【0075】入力端子21からのビデオ信号を記録する場合には、スイッチ回路24が端子24B側に切り換えられる。このため入力端子21からのビデオ信号は、DCT回路23により圧縮され、フレーム化回路25でフレーム化され、チャンネルコーダ26により変調され、回転ヘッド28により磁気テープに記録される。

【0076】このように、MPEG2のトランスポートパケットを記録する場合には、レート変換及びフォーマット変換部29で、例えばマルチプログラムの中の一つのプログラムが選択され、選択されたプログラムのデータレートが例えば30Mbpsから10Mbpsに変換さ

れる。ここで、時間軸情報が変化するため、このままでは再生時に記録時と同じ状態に戻すことはできない。

【0077】そこで、この一実施例では、トランスポートパケットのストリームがレート変換バッファに入力される前に、基準クロックによる時刻情報（パケット到着時刻）が各パケットに付加される。再生時には、入力時間と同じクロックで送り出し、この時刻情報のタイミングでパケットを送出すれば、入力時と同じ時間状態を保つことができる。

【0078】すなわち、図7Aに示すように、トランスポートパケットの先頭のヘッダには、8バイトのシンクが付加されている。MPEG2のトランスポートパケットを記録する場合には、このシンクの1バイトが取り出され、図7Bに示すように、ここに3バイトの時刻情報が付加される。

【0079】つまり、図8は、トランスポートパケットをレート変換して記録する前に、3バイトの時刻情報を付加するための構成を示すものである。このトランスポートパケットがシンク検出回路32に供給される。シンク検出回路32は、トランスポートパケットの先頭のシンクを検出する。シンクの検出出力は、ラッチ33に供給される。シンク検出回路32の出力は、シンク除去回路37に供給される。シンク除去回路37は、シンクが検出されるとシンクの1バイトを取り除く。シンク除去回路37の出力がタイムスタンプ回路38に供給される。

【0080】基準クロック発生回路34は、例えば27MHzの基準クロックを発生する。この基準クロックは、PLL35に供給されるとともに、カウンタ36に供給される。PLL35の出力に基づいて、ドラムが150Hzで回転される。

【0081】カウンタ36で基準クロックがカウントされる。このカウンタ36の出力から時刻情報が得られる。この時刻情報がカウンタ36からラッチ33に供給される。タイムスタンプ回路38の出力が出力端子39から出力される。

【0082】シンク検出回路32でトランスポートパケットのシンクが検出されると、このときの時刻情報がラッチ33にラッチされる。そして、シンク検出回路37で1パケットのシンクが除去され、タイムスタンプ回路38で3バイトの時刻情報がパケットに付加される。

【0083】また、上述のように、基準クロック発生回路34の出力はPLL35に供給され、PLL35の出力によりドラムが回転され、記録再生時においてドラムの回転が基準クロックに同期される。これにより、時刻情報が記録再生で保持される。

【0084】トランスポートパケットは188バイトであり、1バイトのシンクがのぞかれ、3バイトの時刻情報が付加されると、190バイトになる。この190バイトのパケットは、図9に示すように、2パケットが5

シンクブロックにパッキングされる。

【0085】すなわち、デジタルVTRでは、1シンクブロックが90バイトとされており、先頭の5バイトにはシンク及びIDが付加される。そして、1バイトのバリディを付加すると、1シンクブロックのペイロードは77バイトとなる。さらに、各シンクブロックには、この1バイトのエキストラヘッダ（図10参照）が付加される。エキストラヘッダには、5シンクブロックでのシリアルナンバなどが付加される。残りの78バイトがバケット記録用に割り当てられる。したがって、5シンクブロックは、

$$5 \times 76 = 380 \text{ バイト}$$

となり、時刻情報が付加された190バイトのバケットが2バケット分

$$5 \times 190 = 380 \text{ バイト}$$

に丁度パッキングできる。

【0086】また、この一実施例では、変速再生時の再生可能エリアがトリックブレイエリアとされ、このトリックブレイエリアに1フレームを含むバケットが記録される。MPEG2では、フレーム内符号化して1フレームと、前方予測符号化したPフレームと、両方向予測符号化されたBフレームとが送られており、変速再生時には、1フレームのデータしか利用できない。トリックブレイエリアが設けられていると、変速再生時にはこのトリックブレイエリアから得られる1フレームのデータを用いることができる。

【0087】つまり、デジタルVTRの記録レートは、SDモードで25Mbpsである。これに対して、トランスポートバケットを10Mbpsのレートで記録すると、記録レートに余裕が生じる。このため、変速再生時の再生可能エリアをトリックブレイエリアとし、このトリックブレイエリアに1フレームを含むバケットを重複記録することができる。

【0088】例えば、図11は、変速再生時のヘッドの軌跡を表したものである。図11に示すように、ヘッドがトレースすると、TPで示す部分が再生可能エリアとなる。この再生可能エリアTPが変速再生用のバケットを記録するトリックブレイエリアとして利用される。ヘリカルスキャンとアジマス記録のVTRでは、TPから再生されるデータは、図12に示すように、バースト状になる。この再生可能エリアのトラック上の位置をATF等により固定し、この再生可能エリアに1フレームを含むバケットを記録すれば、1フレームのデータは必ず再生される。

【0089】この一実施例では、二種類のトリックブレイエリアTP-H、TP-Lが設けられる。一方のトリックブレイエリアTP-Hは高速の変速再生用であり、他方のトリックブレイエリアTP-Lは低速の変速再生用である。各トリックブレイエリアTP-H、TP-Lは、互いにアジマス角の異なるトラックに設けられる。

すなわち、デジタルVTRでは、図13に示すように、1トラックがアフレコなどに用いる1T1セクタと、オーディオセクタと、ビデオセクタと、サーチなどに用いるサブコードセクタに分類される。そして、アジマス角の異なるヘッドでトレースされる。ヘッド構成は、180度対向の2ヘッド、ダブルアジマスヘッドが利用可能である。そして、ATFトランキングを行うために、パイロット信号が重畳される。

【0090】図14に示すように、高速の変速再生用のトリックブレイエリアTP-Hは、例えば、パイロット信号f0のトラックで、18倍速で再生可能となるエリアに設けられる。そして、トリックブレイエリアTP-Hには、データが18回繰り返して記録される。低速用のトリックブレイエリアTP-Lは、パイロット信号f0以外のトラックで、4倍速で再生可能となるエリアに設けられる。トリックブレイエリアTP-Lには、同一のデータが2回繰り返して記録される。

【0091】このように、各々のトリックブレイエリアTP-H、TP-Lは、それぞれ異なるアジマスのトラックに配置される。このように、各々のトリックブレイエリアTP-H及びTP-Lにおいて、片方のアジマスのトラックのみを利用することで、180度対向の2ヘッドやダブルアジマスヘッドなど、ヘッド構成の制約を受けずに、変速再生が可能になる。

【0092】また、デジタルVTRでは、位相ロックさせるときに、f0のパイロット信号のトラックでトランキング情報を得るため、f0以外のパイロット信号のトラックでは、ヘッドの取り付け傾差などの影響を受けやすい。そこで、低速の変速再生用のトリックブレイエリアTP-Lがf0以外のパイロット信号のトラックに配置され、高速の変速再生用のトリックブレイエリアTP-Hがf0のパイロット信号のトラックに配置される。18倍速での5シンクブロックと4倍速での25シンクブロックとでは、4倍速の方がトランキングずれに対する余裕が大きいからである。

【0093】高速用の変速再生用のトリックブレイエリアTP-Hには、同一のデータが18回繰り返して記録され、低速用の変速再生用のトリックブレイエリアTP-Lには、同一のデータが2回繰り返して記録される。

【0094】また、図15は、記録再生部20の再生系の構成を示すブロック図である。この図15に示す再生系において、磁気テープの記録信号は、回転ヘッド41により再生され、再生アンプ42を介して、チャンネルデコーダ43に供給される。チャンネルデコーダ43は、上述の記録系のチャンネルエンコーダ26の変調方式に対応する復調方式で、再生信号を復調するものである。

【0095】チャンネルデコーダ43の出力は、時間軸補正処理部（TBC:Time Base Corrector）44に供給される。このTBC44は、再生信号中の時間軸変動成分を



除去するためのもので、再生信号に基づく書き込みクロックと、基準信号に基づく読み出しクロックとが供給されるときに、チャンネルデコーダ43の出力が供給されている。

【0096】そして、TBC44は、時間軸変動成分を除去した再生信号をデフレーション回路45に供給する。このデフレーション回路45は、記録系のフレーション回路25に対応しており、TBC44からの再生データのエラー訂正処理等を行う。

【0097】この再生系は、ATV方式の信号を再生する場合とコンポーネントビデオ信号を再生する場合とで切り換えられるスイッチ回路46を備える。デフレーション回路45の出力は、スイッチ回路46に供給される。再生信号がATV方式の信号の場合には、スイッチ回路46が端子46A側に切り換えられる。再生信号がコンポーネントビデオ信号の場合には、スイッチ回路46が端子46B側に切り換えられる。

【0098】上記スイッチ回路46が端子46Bに接続されたDCT伸長回路47は、記録系のDCT圧縮回路23に対応している。すなわち、DCT伸長回路47は、再生データである可変長符号を復号化するとともに、逆DCT変換することにより、圧縮されて記録されたコンポーネントビデオ信号を元のベースバンドビデオ信号に伸長する。すなわち、DCT伸長回路47には、スイッチ回路46の端子46Bの出力が供給され、DCT伸長回路47により、再生データがベースバンドビデオ信号に戻され、このビデオ信号が出力端子48から出力される。

【0099】また、パケット選択部49には、スイッチ回路46の端子46Aの出力が供給される。そして、ATV方式の信号の通常再生時には、パケット選択部49は、スイッチ回路46を介して供給される再生データの全てのパケットを選択する。一方、変速再生時には、パケット選択部49は、トリックプレイエリアTPを再生して得られる1ピクチャのパケットを選択して出力する。パケット選択部49の出力が出力端子50から出力される。

【0100】コントローラ51は、通常再生と変速再生とを切り換える制御を行っている。コントローラ51には、入力部52からモード設定信号が供給される。このモード設定信号に応じて、サーボ回路53及びパケット選択部49を制御する。そして、ATV方式の信号の変速再生時には、サーボ回路53により、通常再生時にはATF信号に基づいて検出されるトラックングエラー信号をキャプスタウンサーボの位相ループに帰還することにより、トラックングがかけられ、また、変速再生時には、1フレーム毎の再生データから得られる最後のシンクブロック番号に基づいて検出される位相エラー信号をキャプスタウンサーボの位相ループに帰還することにより、ヘッドのトレースとトラックの位置関係が常に同じに保た

れ、トラック内のトリックプレイエリアTPをヘッドがトレースするように位相が固定される。これにより、変速再生時には、トリックプレイエリアが再生され、トリックプレイエリアTPに記録されている1ピクチャのデータが再生される。

【0101】ここで、このような記録系及び再生系を備える記録再生部20において、ATV信号の1プログラムの記録再生を行う場合に必要データは、プログラムマップテーブルPMTに記述されたエレメンタリストリームを含むパケット、プログラムクロックリファレンスPCRを含むパケット及びECSストリームを含むパケット、プログラムアソシエーションテーブルPATを含むパケット及びプログラムマップテーブルPMTを含むパケット、さらに、ビデオES\_PID、オーディオES\_PID、データES\_PID、プログラムクロックリファレンスパケット識別情報PCR\_PID、エレメンタリコントロールメッセージストリームパケット識別情報ECM\_PID等である。

【0102】この実施例の記録再生部20では、上記記録系において、ビデオセクタの通常再生エリアに、例えばビデオエレメンタリストリームを含むパケット、オーディオエレメンタリストリームを含むパケット、データエレメンタリストリームを含むパケット、プログラムクロックリファレンスPCRを含むパケット及びプログラムマップテーブルPMTを含むパケットを記録するとともに、PMT\_PIDのみを上記予備データ(VAUX)として記録するようにする(例1)。

【0103】すなわち、ビデオエレメンタリストリーム、オーディオエレメンタリストリーム、データエレメンタリストリーム、プログラムクロックリファレンスPCR及びプログラムマップテーブルPMTの各パケットは、セットトップボックスSTBすなわち上記受信部10からの入力に対して、各パケット毎にタイムスタンプを打って、そのまま磁気テープ上のビデオセクタの通常再生エリアに記録する。また、セットトップボックスSTBより記録するプログラムのプログラムマップテーブルPMT識別情報PMT\_PIDを得て、これを予備データ(VAUX)として記録する。

【0104】そして、再生系では、磁気テープ上のビデオセクタの通常再生エリアから再生される各パケットすなわちビデオエレメンタリストリームを含むパケット、オーディオエレメンタリストリームを含むパケット、データエレメンタリストリームを含むパケット、プログラムクロックリファレンスPCRを含むパケット及びプログラムマップテーブルPMTを含むパケットは、記録時に打たれたタイムスタンプをもとに上記受信部10の選択回路12を介してDMUX13に供給する。また、上記予備データ(VAUX)として記録されていたプログラムのプログラムマップテーブルPMT識別情報PMT\_PIDを再生して上記受信部10の制御部14に供給する。

【0105】これにより、上記受信部10の制御部14では、上記DMUX13に供給された上記記録再生部20の出力ストリームから、上記記録再生部20から供給されたPMT\_P1Dに基づいて、上記フィルタ部14AでプログラムマッピングテーブルPMTを取り出す。そして、このプログラムマッピングテーブルPMTを、上記PAT解析部14Bにより解析してプログラムマッピングテーブルパケット識別情報PMTを取得する。

【0106】従って、上記受信部10では、上記DMUX13に供給された上記記録再生部20の出力ストリームから、上記制御部14のPAT解析部14Bで解析されたプログラムマッピングテーブルPMTの内容に基づいて、ビデオエレメンタリストリームを含むパケット、オーディオエレメンタリストリームを含むパケット、データエレメンタリストリームを含むパケットを分離して、復号・再生処理を行うことができる。

【0107】このような受信部10を備える記録再生システムにおいて、上記記録再生部20で通常の記録再生

$$6 \times 2 \times 188 \times 300 / 2 / 18 = 15.0 \text{ Kbps}$$

1ピクチャデータのサイズを800Kbitsと仮定すると、

$$800 \times 10^3 / 15.0 \times 10^3 = 5.3 \text{ s}$$

となり、1フレーム分の1ピクチャデータを記録するのに5.3秒かかる。入力ビデオームのGOPを15とすると、1ピクチャが伝送される周期は、平均して0.5秒程度であるから、

$$5.3 / 0.5 = 10.6$$

となり、11回に1回程度、1ピクチャが変速再生データとして記録されることになる。

【0110】そこで、変速再生データ（1ピクチャ）パケットに相当するスクランブル鍵を含むパケットのみを一緒に記録するようにする。なお、1ピクチャが伝送される周期（可変）とスクランブル鍵が更新される周期は、通常、同期していないので、図17に示すような構成のECM記録処理ブロックのメモリ7を介して記録を行う。

【0111】すなわち、このECM記録処理ブロックにおいて、P1Dフィルタブロック61では、プログラムマッピングテーブルPMTの解析結果により、ビデオパケットとECMパケットを抽出する。

【0112】ビデオパケットは、1ピクチャパケット抽出部62に供給される。この1ピクチャパケット抽出部62では、トランスポートヘッダに基づいて上記ビデオパケットから1ピクチャパケットを抽出し、この1ピクチャパケットを変速再生データとする。一方、ECMパケットは、スクランブル鍵（Even/Odd）を含むパケットが抽出されてメモリ63に格納される。スクランブル鍵は、対応するスクランブルパケットより先行して伝送されるため、先ず一旦メモリ63に格納して、スクランブル鍵の更新とともにメモリ63内も更新する。

を行う場合には、スクランブルされたビットストリームと、これに相当するECMストリームを全て一緒に記録してあげれば、スクランブルドビットストリームとスクランブル鍵との時間関係もそのまま保たれるので、再生時にそのまま送り返すことによりセットトップボックスSTBにおいて、通常通りデスクランブルすることができ。

【0108】しかし、変速再生においては、ビットストリームの一部すなわち1フレームのデータのみが、間欠的に再生されるので、スクランブルされたビットストリームと、これに相当するECMストリームを全て一緒に記録されていると、図16に示すように、スクランブルドビットストリームとスクランブル鍵との関係が大きく変化してしまうので、上記デスクランブル処理部15は正常に動作しない。

【0109】例えば図14に示したテーパーパターンで記録する場合、高速再生用のトリックプレイデータTPHの記録レートは、

$$15.0 \text{ Kbps}$$

これにより、1ピクチャパケットが検出される時点では、対応するスクランブル鍵がメモリ63に格納されていることになる。

【0113】このスクランブル鍵を変速再生データすなわち1ピクチャデータと一緒に記録するのであるが、その前にそのスクランブル鍵がEvenスクランブル鍵であるかOddスクランブル鍵であるかをスクランブル鍵チェック部64でチェックする。変速再生用のスクランブル鍵/パケットは、間欠的に記録するため、実際にスクランブル鍵が更新されていてもEven/Oddフラグが同じままである可能性がある。そこで、スクランブル鍵反転処理部65において、前に記録されたスクランブル鍵のEven/Oddフラグを覚えておき、記録前にそれと照合して、図18に示すように、同じ極性で有れば極性（Even/Odd）を反転してから記録する。また、スクランブル鍵の極性を変えたときには、1ピクチャパケットヘッダ反転処理部66において、それに相当する1ピクチャパケットヘッダの極性（Even/Odd）も変更する。上記スクランブル鍵反転処理部65及び1ピクチャパケットヘッダ反転処理部66の出力すなわち互に対応するスクランブル鍵及び1ピクチャデータがメモリ6から記録系のフォーマティング処理部68に供給されることにより、スクランブル鍵が変速再生データと一緒に記録される。

【0114】また、記録している1ピクチャパケットの途中でスクランブル鍵が更新された場合には、パケットヘッダのEven/Oddフラグにより判るので、その時点より、更新されたスクランブル鍵を変速再生データと一緒に記録する。

【0115】なお、通常は、記録される1ピクチャデータの時間間隔は、スクランブル鍵の更新期間よりも長い

ので、同じスクランブル鍵で異なる1ピクチャがスクランブルされることはない。しかし、記録媒体を記録再生された1ピクチャの間隔は、そのピクチャサイズに依存し、ピクチャサイズは、画像の内容やビットレートなどで変化するため、異なる1ピクチャが同じスクランブル鍵でスクランブルされている可能性もある。その場合にも、スクランブル鍵が更新されていなくても新しいピクチャデータ毎に、一緒にスクランブル鍵を記録するようにする。

【0116】実際の記録は、1ピクチャパケットと同様にトリックプレイエリアにECMパケットを記録しても良いし、また、予備データ(VAUX)エリアにECMパケット(スクランブル鍵)を含むパケットとして記録することもできる。トリックプレイエリアにECMパケットを記録する場合には、パケットのPIDより、1ピクチャパケットがECMパケットかを識別することができる。また、各シンクブロックに1バイト用意されているSBエクストラヘッダの1ビット(1ピクチャ/ECM)を識別することも可能である。

【0117】また、この実施例の記録再生システムにおいて、再生時には、基本的にクリアなビットストリーム

$$(6 \times 2 \times 18 \times 8 \times 300 / 2 / 18) \times 18 = 2.7 \text{ Mbps}$$

となる。

【0119】1ピクチャデータのデータサイズを800

$$2.7 \times 10^6 / 800 \times 10^3 = 0.28 \text{ フレーム / 秒} \\ = 1 / 3.5$$

となり、3〜4秒毎に1フレームの1ピクチャデータが送出される。

【0120】ここで各1ピクチャデータが異なるスクランブル鍵とともに記録されていると、高速再生用のトリックプレイデータTP-Hを1.5倍速で変速再生した場合のように、出力レートが低い場合には、再生されるスクランブル鍵の更新が3〜4秒毎なので、特に問題ないが、高速再生用のトリックプレイデータTP-Hを1.8倍速で変速再生した場合のように、出力レートが高い場合には、再生されるスクランブル鍵の更新が1秒間に3〜4回と早くなり、上記受信部10側のスマートカードがECMを受け取ってからスクランブル鍵を作成してデスクランブル処理部15にロードするまでに必要な時間が足りなくなってしまう。

【0121】そこで、再生データを送出するタイミングのコントロールとして、ECM(スクランブル鍵)データがそれに相当する1ピクチャデータより先行する最小時間 $t_A$ と、ECM(スクランブル鍵)データを更新する周期 $t_B$ を考慮して再生データを送出するタイミングを制御する。

【0122】すなわち、例えば図21に示すように、先ず、ECMパケットを送出するのであるが、伝送エラーによるパケット損出などを考慮して、同じECM(スクランブル鍵)データを送出時間 $t_R$ 内に複数回送る。上

の処理と同様な処理により、変速再生を行うことができる。しかし、図19に示すように、逆方向変速再生においては、異なるピクチャ間でスクランブル鍵の内容が変更されているにも拘わらず、例えばEvenスクランブル鍵が連続した状態が発生する場合があります。この場合に受信部10側ではスクランブル鍵が変更されたことが検出できないので、図20に示すような構成のデータ選択部71、イクストラヘッダ検出部72、メモリ73、制御部74、ECM検出部、極性(Evev/Odd)検出部76、極性(Evev/Odd)反転部77などからなるECM再生処理ブロックにより、Evenスクランブル鍵又はOddスクランブル鍵が連続する場合に、上述の記録系と同様にECMパケット及び1ピクチャパケットの極性(Evev/Odd)反転処理を行うようにする。

【0118】ここで、例えば上述の図14に示したテーパーパターンで記録されたデータを再生する場合、変速再生の出力レートが最大となるのは、高速再生用のトリックプレイデータTP-Hを再生するTP-Hの1.8倍速時であり、そのときの出力レートは

$$(6 \times 2 \times 18 \times 8 \times 300 / 2 / 18) \times 18 = 2.7 \text{ Mbps} \\ \text{Kbitsとすると、}$$

記ECMパケットを送出し終わった時刻から $t_A$ 時間経過後、相当する1ピクチャパケットを送出する。上記 $t_A$ 時間は、上記受信部10側のスマートカードがECMを受け取ってからスクランブル鍵を作成してデスクランブル処理部15にロードするまでに必要な時間で決定される。次に、1ピクチャの送出開始時刻から $t_E$ 時間経過した時刻に次のECMパケットを送出開始し、送出終了時刻から $t_A$ 時間経過後、それに相当する1ピクチャパケットを送出する。

【0123】ここで、上記 $t_E$ 時間は、連続する1ピクチャの送出が時間的に重ならないように設定される。また、次のECMパケットを送出する時刻までに再生されるECMデータ及び1ピクチャデータは、上記受信部10に送ることなく捨てる。

【0124】これにより、1ピクチャデータの実行出力レートは、ECM(スクランブル鍵)データの送出タイミングで決まり、再生される1ピクチャデータの出力レートより低くなり、画面更新率が低下するが、許容できる画質の再生出力を得ることができるようにする。

【0125】変速再生用の出力制御部の具体例を図22に示す。

【0126】この図22に示した変速再生用の出力制御部は、上記メモリ73を仮想的なメモリバンクにより構成したもので、書込制御部74W1及び読出制御部7

4 R<sub>1</sub>によりバンク切り替えされる変速再生データ（1ピクチャデータ）用メモリ73A、73Bと、書込制御部74W<sub>2</sub>及び読出制御部74R<sub>2</sub>によりバンク切り替えされるECMデータ用メモリ73C、73Dを備えている。

【0127】上記各書込制御部74W<sub>1</sub>、74W<sub>2</sub>には、再生されたECMデータからスクランブル鍵が更新されたことを検出する更新検出部72Aの検出出力が与えられるようになっている。また、上記更新検出部72Aの検出出力が上記各書込制御部74W<sub>1</sub>、74W<sub>2</sub>に与えられた時の、各書込アドレスがそれぞれラッチ回路74L<sub>1</sub>、74L<sub>2</sub>を介して上記各読出制御部74R<sub>1</sub>、74R<sub>2</sub>に与えられるようになっている。

【0128】また、上記変速再生データ用メモリ73A、73Bは、1ピクチャの1フレーム分の記憶容量を有する。さらに、上記ECMデータ用メモリ73C、73Dは、1つの1ピクチャにつき1つのECM（スクランブル鍵）データとは限らないのでECM（スクランブル鍵）データを記憶できるように、数パケット分の記憶容量を有する。

【0129】この変速再生用の出力制御部では、リードコントロールのタイミングチャートを図23に示すように、記録再生部20が変速再生モードになり、TPスタートフラグtp\_startが“L”になると、フレームトグルフラグframe\_toggleの2番目の反転時刻t<sub>1</sub>にバンク切替フラグbnk\_chgが“L”になるとともにECMイネーブルフラグecm\_enが“L”になり、ECMデータ用メモリ73C、73Dの読み出しを開始する。このとき、更新フラグks\_chgも“L”にする。

【0130】上記時刻t<sub>1</sub>から所定経過した時刻t<sub>2</sub>までECM（スクランブル鍵）データを読み出し、上記時刻t<sub>2</sub>にてECMイネーブルフラグecm\_enを“H”として読み出しを終了する。その後、上述のt<sub>4</sub>時間経過後の時刻t<sub>3</sub>にて、TPネーブルフラグtp\_enを“L”とし、変速再生データ用メモリ73A、73Bの読み出しを開始する。

【0131】上記変速再生データ用メモリ73A、73Bの読み出し中に、更新アドレス（Ks Address Change）に達した場合には、更新フラグks\_chgが反転し、上記TPネーブルフラグtp\_enを“H”として、読み出しを中断する（時刻t<sub>4</sub>）。この場合は、上記ECMデータ用メモリ73C、73Dに更新されたECM（スクランブル鍵）データが書き込まれているので、再びECMイネーブルフラグecm\_enを“L”として、ECMデータ用メモリ73C、73D内の更新されたECM（スクランブル鍵）データを読み出す。そして、所定時間経過後の時刻t<sub>5</sub>にECMイネーブルフラグecm\_enが“H”となり、読み出しを終了し、そこからt<sub>4</sub>時間経過後の時刻t<sub>6</sub>にTPネーブルフラグtp\_enを“L”とし、上記変速再生データ用メモリ73A、73B内のデータの中

断されたアドレスの次から読み出しを開始する。データを全て読み出すと時刻t<sub>7</sub>で上記TPネーブルフラグtp\_enが“H”となり、読み出しを終了し、次のフレームトグルフラグframe\_toggleの反転時刻t<sub>8</sub>でバンク切替フラグbnk\_chgを“H”にしてバンク切替を行う。

【0132】ここで、再生時に、1ピクチャが先頭から再生されるとは限らないので、上記フレームトグルフラグframe\_toggleが2回反転した時点で、メモリ内に完全な1ピクチャデータとECM（スクランブル鍵）データが書き込まれていることが保証される。

【0133】また、図24にライトコントロールのタイミングチャートを示して有るように、ライト側では、フレームトグルフラグframe\_toggleの反転で新しい1ピクチャデータ及びECMデータが再生されても、基本的に読み出しが終了するまで、オーバーライトする。その間、新しい1ピクチャデータが入力される時点で、アドレスリセットaddress\_resetにより1ピクチャデータの先頭アドレスから書き込まれる。ECMデータも同じであるが、ピクチャの途中でスクランブル鍵が更新された場合には、新しいスクランブル鍵を別のアドレスに書き込む。読み出しを終了してバンクが切り替わる時刻t<sub>2</sub>は、フレームトグルフラグframe\_toggleの反転時刻と一致し、1ピクチャ分の書き込みを終了していることになる。

【0134】上述のようにスクランブルされたビットストリームでは、PESヘッダのスクランブルされているので、PESヘッダ内のプレゼンテーションタイムスタンプPTS/デコーディングタイムスタンプDTSはエンコード時の値が入っており、上記受信部10で変速再生時に新しい値に置き換えることができる。

【0135】そこで、上記受信部10では、変速再生時にはデコード/表示のタイミングはビットストリーム中のPTS/DTSの値に依らず、1ピクチャデータがバッファに溜まった後の垂直同期のタイミングでデコード/表示を行う。

【0136】

【発明の効果】以上のように、本発明では、フレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケット/サイズエレメンタリストリーム（パケット）にバケット化し、トランプポート/パケットヘッダで上記フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケットを示して伝送するので、トランスポートパケット内に1ピクチャデータとPピクチャデータとBピクチャデータが混在することがなくなる。これにより、このようなトランスポートストリームを記録媒体に記録する記録系において、1ピクチャデータのみを含むPESパケットを上記トランスポートストリームから取り出してそのスクランブル鍵とともに記録媒体に記録することができるとともに、再生系では上記1ピクチャデータの値を含むPESパケットをそのスクランブル鍵とともに再生して、変速再生を行う

ことができるようになる。

【0137】従って、本発明によれば、スクランブル処理が施されたプログラムの変速再生を可能にすることができる。

【0138】にある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るデジタルデータの伝送装置における送信系の構成を示すブロック図である。

【図2】上記伝送装置により伝送するデジタルデータのPESパケットの構成を示す図である。

【図3】本発明を適用したビデオ記録再生システムの構成を示すブロック図である。

【図4】上記ビデオ記録再生システムにおけるスクランブル鍵を含むECMストリームとスクランブルされたビットストリームとの関係を示す図である。

【図5】上記ビデオ記録再生システムにおける受信部のデマルチプレクサ13でスクランブル鍵を格納する内部レジスタの構成を示す図である。

【図6】上記ビデオ記録再生システムにおける記録再生部の記録系の構成を示すブロック図である。

【図7】トランスポートパケットの先頭のヘッダの付加情報の内容を示す図である。

【図8】トランスポートパケットをレート変換して記録する前に3バイトの時刻情報を付加するための構成を示すブロック図である。

【図9】5シンクブロックにパッキングされた2パケット分のトランスポートパケットを示す図である。

【図10】エキストラヘッダの内容を示す図である。

【図11】上記記録再生部における変速再生時のヘッドの軌跡を表した図である。

【図12】上記記録再生部における変速再生時のヘッドの出力波形を示す図である。

【図13】上記記録再生部におけるトラックの構成を示す図である。

【図14】上記記録再生部におけるトリックプレイエリアを示す図である。

【図15】上記記録再生部の再生系の構成を示すブロック図である。

【図16】上記記録再生部における変速再生によるスクランブルドビットストリームとスクランブル鍵との関係を示す図である。

【図17】上記記録再生部の記録系におけるECM記録処理ブロックの構成を示すブロック図である。

【図18】上記ECM記録処理ブロックにおけるスクランブル鍵反転処理部の機能を示す図である。

【図19】上記記録再生システムにおいて、逆方向変速再生により発生するスクランブル鍵が連続した状態を示す図である。

【図20】上記記録再生部の再生系におけるECM再生処理ブロックの構成を示すブロック図である。

【図21】上記記録再生部における各パケットを送出状態を示す図である。

【図22】上記記録再生部の再生系における変速再生用の出力制御部の具体例を示す図である。

【図23】上記出力制御部におけるリードコントロールのタイミングチャートである。

【図24】上記出力制御部におけるライトコントロールのタイミングチャートである。

【図25】トランスポートパケットの構成を示す図である。

【図26】時分割多重化されたマルチプログラムの記録を説明するための図である。

【図27】一般に限定受信方式のCAシステムの構成を示すブロック図である。

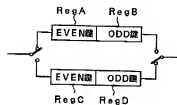
【図28】ECMパケットにて伝送されるスクランブル鍵を含む番組情報の内容を示す図である。

【図29】EMMパケットにて伝送されるワーク鍵Ksを含む番組情報の内容を示す図である。

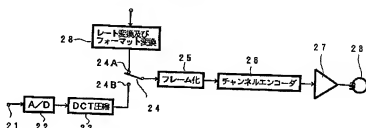
【符号の説明】

- 10 受信部
- 13 デマルチプレクサ
- 14 制御部
- 15 デスクランブル処理部
- 20 記録再生部
- 29 レート変換及びフォーマット変換部
- 39 パケット選択部

【図5】

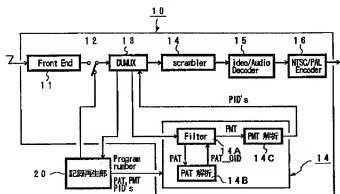


【図6】

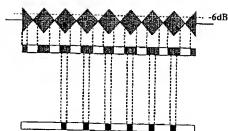




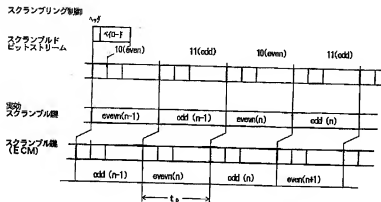
【図 3】



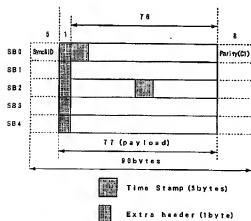
【図 12】



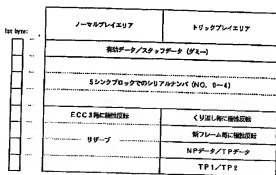
【図 4】



【図 9】



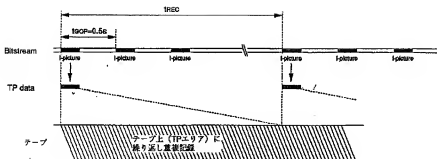
【図 10】



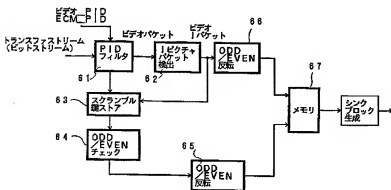




【図 16】

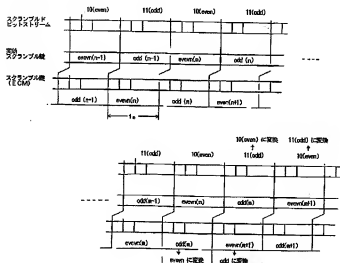


【図 17】



【図 18】

スクランブル解除

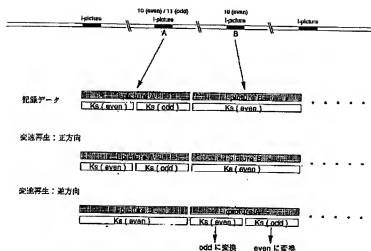


【図 29】

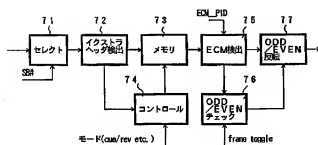
個別情報 (EMM)

ヘッダ	(16c*1)
種類識別	(8c*1)
プロトコル番号	(4c*1)
拡張 (1)	(2c*1)
デコード識別番号	(32c*1)
区分	(2c*1)
契約サービス	(3c*1)
ワーク鍵	(56c*1)
ワーク識別番号	(2c*1)
有効期限	(11c*1)
局識別コード	(8c*1)
契約タイプ	(4c*1)
契約差錯コード	(12c*1)
前払い金	(8c*1)
個別情報番号	(7c*1)
更新番号	(3c*1)
拡張 (2)	(2c*1)
取ざん検出	(20c*1)
チェックビット	(82c*1)

【図 19】

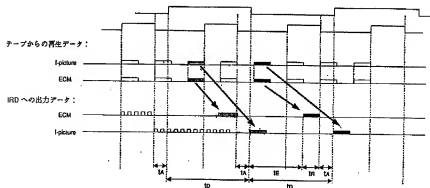


【図 20】



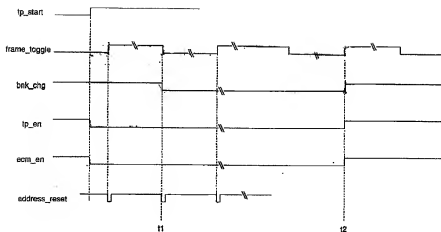
【図 21】

変換再生データ（正方向）

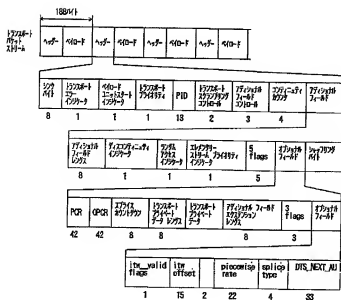




【图24】



【图 25】



【図 27】

